

AUS DER UNIVERSITÄTS-FRAUENKLINIK BASEL

(Direktor: Prof. Dr. Theo Koller)

Zur
röntgenologischen
Beckenmessung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät der
Universität Basel

Vorgelegt von

FRIEDRICH FRIEDMANN

aus New York (USA)

KARLSRUHE 1948

AUS DER UNIVERSITÄTS-FRAUENKLINIK BASEL

(Direktor: Prof. Dr. Theo Koller)

Zur
röntgenologischen
Beckenmessung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät der
Universität Basel

Vorgelegt von

FRIEDRICH FRIEDMANN

aus New York (USA)

KARLSRUHE 1948



Von der Medizinischen Fakultät Basel genehmigt auf Antrag
von Prof. Dr. Th. Koller.

Tag der Promotion: 9. 7. 1948

*To my parents and my
wife in gratitude.*

Inhaltsverzeichnis.

I. Einleitung	5
II. Die Grundlagen der röntgenologischen Beckenmessung	
1. Geschichtlicher Überblick	7
2. Die Indikationsstellung	8
3. Die Aufnahmetechnik und die Korrektur der Größenverzeichnung	11
A) Die Beckeneingangsaufnahme	12
B) Die laterale Aufnahme	14
C) Andere Aufnahmen	16
4. Die auszumessenden Größen	17
A) Der Beckeneingang	20
B) Die Beckenmitte	23
C) Der Beckenausgang	24
D) Sonstige Größen	27
5. Die Formen des Beckeneingangs	28
III. Die Erfahrungen am Basler Frauenspital	
1. Das Material	31
2. Die Indikationsstellung	31
3. Die Aufnahmetechnik und die Korrektur der Größenverzeichnung	33
4. Die gemessenen Größen	34
5. Vergleich der klinischen und röntgenologischen Becken- und Schädelmessung	37
6. Beziehung der gemessenen Größen zum Geburtsverlauf	39
a) Die Beckeneingangsform	40
b) Die conjugata vera	42
c) Der Umfang des Beckeneingangs	43
7. Die gerade Einstellung des Schädels über dem Beckeneingang	45
IV. Zusammenfassung	46
V. Literaturverzeichnis	47

I. Einleitung

Zum Verständnis des Geburtsverlaufes ist eine der wichtigsten Grundlagen die Kenntnis des knöchernen Beckens. Für eine wissenschaftliche Betrachtung müssen die pathologischen Beckenformen eingeteilt werden. In dem Lehrbuch der Geburtshilfe von KOLLER wird dazu die folgende Systematik gegeben:

a. Das allgemein verengte Becken.

1. Das hypoplastische Becken
2. Das infantile Becken
3. Das virile Becken
4. Das Trichter- und Assimilationsbecken
5. Das lumbodorsal-kyphotische Becken
6. Das Zwergbecken (Pelvis nana): Echtes (hypoplastisches infantiles), kretinistisches, hypophysäres, rachitisches, chondrodystrophisches Zwergbecken.

b. Das platte Becken.

1. Das rachitisch platte Becken
2. Das einfache platte Becken
3. Das Luxationsbecken
4. Das spondylolisthetische Becken.

c. Das allgemein verengte, platte Becken. Verteilung wie Gruppe a und b.

d. Das schrägverengte Becken.

1. Das coxalgische, schrägverengte Becken
2. Das skoliotisch schrägverengte Becken
3. Das ankylotisch schrägverengte, sogenannte Naegelesche Becken (einseitig) und querverengte, sog. Robertssche Becken (doppelseitig).

e. Das unregelmäßig, sowie hochgradig verengte Becken.

1. Frakturbecken, Exostose- oder Stachelbecken, Geschwulstbecken.
2. Hochgradig verengtes Becken (Kartenherzform), Pseudoosteomalacie, Osteomalacie, Osteopsathyrosis (Osteogenesis imperfecta tarda), Osteodystrophie (Ostitis fibrosa generalisata Recklinghausen).

Es war meine Aufgabe, einen Überblick über die Literatur zur röntgenologischen Beckenmessung zu geben und dabei die röntgenologischen Beckenmessungen des Basler Frauenspitals vom Januar 1946 bis Juli 1947 statistisch zu verwerten.

Die röntgenologisch gemessenen Zahlen lassen sich nicht ohne weiteres mit der auf den verschiedensten klinischen Kriterien beruhenden obigen Einteilung vergleichen. Wenn wir unsere Fälle trotzdem nach der Körpergröße und den äußeren Beckenmaßen einteilen, so können wir folgende Gruppen von Beckenformen aus der obigen Tabelle auf unsere Fälle beziehen. Es wird dabei gleichzeitig die Häufigkeit ihres Vorkommens angegeben:

1. Normales Becken	36
2. Hypoplastisches Becken	24
3. Allgemein gleichmäßig verengtes Becken	3
4. Allgemein verengtes, zudem plattes Becken	1
5. Plattes, zudem allgemein verengtes Becken	2
6. Allgemein verengtes, rachitisch plattes Becken	5
7. Einfach plattes Becken	13
8. Rachitisch plattes Becken	5
9. Spondylolisthetisches Becken	1
10. Luxationsbecken	1
	91

Es stehen uns 97 Fälle mit röntgenologischer Beckenmessung zur Verfügung. 6 davon konnten wegen unvollständigen klinischen Zahlen in der obigen Tabelle nicht verwertet werden. Nach den äußeren Maßen ist von den pathologischen Beckenformen das hypoplastische Becken am häufigsten. Alle diese Frauen haben eine Körpergröße von 155 cm oder weniger und dabei ein allgemein verengtes Becken. Klinisch wird das Becken nicht nur nach den äußerlich gemessenen Größen, sondern auch nach dem allgemeinen Habitus und der Anamnese der Patientin beurteilt. Die röntgenologische Beckenmessung kann und will dabei nur eine zusätzliche Methode zur Beurteilung sein. Durch die relative Exaktheit ihrer Zahlen ist sie zu einem oft unentbehrlichen Werkzeug des Geburtshelfers geworden. Dabei erlaubt sie es, viele Größen geburtsprognostisch zu benutzen, die ohne sie nicht beurteilbar sind. Man muß sich aber stets vor Augen halten, daß die röntgenologische Beckenmessung nur die Auswertung von Distanzen, Zirkumferenzen, Ebenen und Winkeln erlaubt. Der Geburtshelfer muß diese Größen dann in die 3. Dimension umdenken, denn in den Beziehungen des kindlichen Schädels zum mütterlichen Becken sind bei der Geburt nur Räume maßgebend. Und diese werden nicht nur durch Knochen, sondern auch durch die Weichteile begrenzt.

Immerhin wird auf den Röntgenbildern der Eindruck der Beckenräume am besten gewonnen (KOLLER).

In der Arbeit soll zunächst anhand der Literatur ein Überblick über die Grundlagen der röntgenologischen Beckenmessung gegeben werden. Die Erfahrungen am Basler Frauenhospital werden dann besonders besprochen. Es sei dabei betont, daß die röntgenologische Beckenmessung nur ein Hilfsmittel für den Geburtshelfer ist. Unser Material wird nach den röntgenologischen Befunden zusammengestellt und dann, soweit möglich, mit den klinischen Befunden und mit dem Geburtsverlauf verglichen. Der Ausgang für die Einteilung bleibt der röntgenologische Befund. Es wird daher nicht nochmals auf die den ganzen klinischen Befund umfassende Einteilung der pathologischen Beckenformen, wie sie oben wiedergegeben wurde, anhand unseres Materials eingegangen. Durch die Röntgenologie werden Einblicke in die Morphologie des Beckens und des Schädels gegeben, die eine gesonderte Betrachtung unserer Beckenmessungen interessant machen, besonders auch durch den Vergleich mit den großen Statistiken des Auslands.

In unserem Material werden nur bestimmte Größen gemessen, deren Bedeutung gezeigt werden soll. Schon die Anthropologie hat die Beckenformen eingeteilt. Durch die Röntgenologie wurde es aber möglich, eine morphologische Klassifizierung nach genauen Maßen am Lebenden vorzunehmen. Dabei wird nur auf gemessene Größen abgestellt und nicht auch auf die klinischen und anamnestischen Besonderheiten, wie bei der gewohnten Einteilung, die dem Geburtshelfer leicht ein allgemeines Urteil über die Geburtsprognose, soweit sie vom knöchernen Becken abhängt, erlaubt. Mit der röntgenologischen Beckenmessung werden neue Faktoren mitberücksichtigt. Durch die statistische Zusammenstellung eines größeren Materials von röntgenologischen Beckenmessungen kann die Bedeutung der gemessenen Größen erst richtig beurteilt werden. Zur richtigen Bewertung gehört aber die klinische Erfahrung des Geburtshelfers.

II. Die Grundlagen der röntgenologischen Beckenmessung

1. Geschichtlicher Überblick.

Schon sehr früh nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen machte sich das Bestreben geltend, diese neue Entdeckung für die Darstellung des weiblichen Beckens nutzbar zu machen.

So haben PINARD und VARNIER 1896 durch 3stündige Bestrahlung eine Röntgenaufnahme eines Beckens erhalten. Die

ersten Versuche einer Beckenmessung wurden von FABRE unternommen, der einen Metallrahmen mit aufnahm. Sie scheiterten jedoch an den Fehlerquellen der Umrechnung. Zur Vermeidung dieser Fehlerquellen hatte VARNIER bereits die Idee der Fernaufnahme. 1897 gaben LEVY und THUMIN ein kompliziertes Verfahren zur Messung der conjugata vera an. ALBERT betonte 1899, daß die röntgenologische Beckenmessung bei der schwangeren Frau bis zum 6.-7. Monat exakt durchgeführt werden könnte. Stereoskopische Beckenmessungen wurden schon 1910 von MANGES ausgeführt. Wegen der unvollkommenen Apparatur war aber ein weiterer Fortschritt der röntgenologischen Beckenmessung nicht mehr möglich.

Angesichts der auftretenden Schwierigkeiten zweifelte ZURHELLE 1912 den Wert der Röntgenologie für die Schwangerschaftsdiagnose an. Erst seit WARNEKROS 1917 mit leistungsfähigerer Apparatur und kurzen Belichtungszeiten arbeitete, konnte der Wert der Röntgenologie für die geburtshilfliche Diagnostik anerkannt werden.

1923 wurde von MARTIUS die Beckenaufnahme in Sitzstellung angegeben. Zu einem neuen Aufschwung der geburtshilflichen Röntgendiagnostik kam es 1927 durch die Einführung der POTTER-BUCKY Blende. Im gleichen Jahre konnte GUTHMANN dadurch die Beckenaufnahme und Messung in Seitenlage der Patientin angeben. Durch Verdrängung der Ionenröhre durch die Coolidge-Röhre und Verbesserungen der Apparatur machte die röntgenologische Beckenmessung immer weitere Fortschritte. Mit den modernen Apparaten mit Drehanode können die Beckenaufnahmen in wenigen Sekunden und technisch einwandfrei durchgeführt werden. Auch die Filme und Verstärkerfolien sind bedeutend empfindlicher geworden. Es ist heute sogar möglich geworden, durch sogenannte Ausgleichsfilter die verschiedenen Dicken der Patienten zu kompensieren und dadurch gleichmäßig kontrastreiche Aufnahmen zu erhalten.

Im Basler Frauenspital werden mit einer Siemensapparatur 220-480 mAS (1.6-3.2 Sek.) bei einer Spannung von 70-100 KV verwendet.

Heute ist die röntgenologische Beckenmessung technisch praktisch einwandfrei und alle der im Gebrauch befindlichen Methoden haben eine Meßgenauigkeit, die für klinische Zwecke hinreichend ist. Auf den modernen Aufbau der Röntgenpelvimetrie wird in den folgenden Kapiteln eingegangen.

2. Die Indikationsstellung.

Die Indikationsstellung zur Röntgenpelvimetrie ist keineswegs einheitlich, wie es von einer so aufschlußreichen Methode

zu erwarten wäre. Vielmehr wird sie neben rein geburtshilflichen Erwägungen auch von einer Scheu vor Fruchtschädigung durch die Strahlen und von der finanziellen Belastung beeinflusst. Nach KOLLER soll nach der 32. Schwangerschaftswoche wegen der Infektionsgefahr die vaginale Beckenmessung möglichst vermieden werden. Im Spital tritt dann die röntgenologische Beckenmessung in den Vordergrund.

THOMS verlangt routinemäßige Röntgenpelvimetrie an allen Primiparae mit der Begründung, daß die äußere Beckenmessung nur geringen Wert besitze, wenn es sich darum handle, die tatsächliche Beckenkapazität zu ermessen. Selbst bei Frauen, die – äußerlich gemessen – ein anscheinend normales Becken besitzen, könne eine nicht vorausgesehene Enge oder irgend eine andere Beckenanomalie völlig unerwartete Schwierigkeiten im Geburtsverlaufe bieten. Diese Gefahr werde durch routinemäßige Anwendung der röntgenologischen Beckenmessung umgangen. Sie soll, wenn möglich, erst unter der Geburt vorgenommen werden, da dann Größe und Lage des Kindes mitbeurteilt werden könnten. Außerdem ist dann die Strahlenschädigung für das Kind, wie unten noch ausgeführt wird, geringer. Auf jeden Fall soll sie, wie BALL und GOLDEN es empfehlen, nicht zu einem früheren Zeitpunkt als in den letzten 4 bis 6 Schwangerschaftswochen ausgeführt werden.

Die häufigste Indikation zur röntgenologischen Beckenmessung ist der durch klinische Untersuchung gewonnene Eindruck des Mißverhältnisses, was auch TRILLAT, BURTHIAULT, GONNET und Andere bestätigen. Auf die Indikationsstellung nach KOLLER soll bei der Besprechung des Basler Materials eingegangen werden.

McLANE beschreibt 5 Typen von Patientinnen, an denen Röntgenpelvimetrien routinemäßig vorgenommen werden sollen:

1. Alte Erstgebärende
2. Patientinnen mit Verdacht einer Beckenenge
3. Erstgebärende mit Steißlage
4. Patientinnen mit der Anamnese eines Mißverhältnisses oder schwierig verlaufener vorheriger Entbindung
5. Patientinnen, bei denen Geburtsstillstand besteht und bei denen vorher keine Aufnahme gemacht wurde.

(Zur Kritik des Einwandes gegen Aufnahmen an allen Primiparae, wie sie THOMS fordert, entgegnet dieser, daß die beiden nötigen Aufnahmen im Bereich der Kosten irgend einer Laboratoriumsmethode liegen, also leicht getragen werden können.)

Als Kontraindikation gegen die Röntgenpelvimetrie ließe sich anführen, daß die Möglichkeit der Schädigung der

Mutter und der Frucht durch die Strahlen bestehe. Es findet sich in der Literatur kein Hinweis darauf, daß einer dieser Einwände tatsächlich zur Begründung der Ablehnung des Verfahrens verwendet worden wäre. Es muß dabei unterschieden werden zwischen der Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Gene in der mütterlichen und kindlichen Keimdrüse und der direkten Einwirkung auf den mütterlichen und kindlichen Organismus. Daneben ist auch die Belastung der mütterlichen Haut zu berücksichtigen.

Die Frage der Fruchtschädigung ist schwer zu entscheiden und es liegen einige widersprechende Angaben darüber vor. Vor allem ist über Fruchtschädigung durch diagnostische Bestrahlung nicht viel bekannt. Ganz allgemein kann gesagt werden, daß die Frage der Fruchtschädigung als solche nicht mehr zur Diskussion steht, sondern bedingt bejaht werden muß, daß aber die Strahlenmenge, die zu einer solchen Schädigung führt, noch umstritten ist.

SCHMUTZ, der Experimente an Katzen und Hunden durchführte, fand, daß Bestrahlung der schwangeren Tiere mit 60 % der Hauterythemdosis (HED) am Beginn der Schwangerschaft eine Verzögerung der Entwicklung des befruchteten Eies sowie Verkümmern desselben und Fruchttod hervorrufe, während nach Bestrahlung in der 2. Hälfte der Schwangerschaft eine Ausstoßung der Frucht vor dem Termin erfolge.

HAMPERL beschreibt die Geburt unterentwickelter Kinder mit mehrfachen Mißbildungen nach Bestrahlung des Bauches der Mutter während der Schwangerschaft.

HIPPEL, NOBELE und LAMS erwähnen Augenschädigungen wie Kolobom, Mikrophthalmie und Katarakt als Folgen von intrauteriner Bestrahlung der Frucht, doch beschreiben die gleichen Autoren auch die Geburt von anscheinend normalen Tieren nach gleicher Bestrahlung. Andere Autoren beschreiben alle Arten von Schädigung an menschlichen Neugeborenen wie Hydrocephalus, Little'sche Krankheit, etc. nach therapeutischer Bestrahlung der Mutter während der Schwangerschaft. Daneben sind aber selbst nach intensiver Bestrahlung der Mutter anscheinend gesunde Kinder geboren worden. Das darf jedoch nicht als Beweis der Harmlosigkeit der Bestrahlung angesehen werden, da solche phänisch gesunde Kinder möglicherweise eine Keimschädigung davongetragen haben, die sich erst in den nachfolgenden Generationen auswirken mag.

Nach WAHL scheint die Empfindlichkeit der Frucht gegen Röntgenstrahlen umgekehrt proportional zum Alter der Frucht zu sein. Röntgenbilder sollen daher nicht in den Frühstadien der Schwangerschaft gemacht werden. WAHL nimmt auch aus der

Analogie der bei längerer Durchleuchtung oder einer großen Zahl von Aufnahmen zu beobachtenden Kastration die Möglichkeit der Keimschädigung an.

Demgegenüber kommt STOECKEL bei der Auswertung einer großen Anzahl von Angaben der Weltliteratur über angebliche Keimschädigung durch Röntgenstrahlen und Vergleiche mit nichtbestrahlten Fällen zum Schlusse, daß eine Keimschädigung nicht anzunehmen sei. Auch GREENHILL und DE LEE sind der Ansicht, daß Röntgenstrahlen für diagnostische Zwecke kein Risiko in sich tragen.

MARTIN und WILLIAMS haben kürzlich an 2 Patientinnen in der 14. und 37. Woche der Schwangerschaft Strahlenmessungskammern in die Vagina eingelegt und nach je 4 Aufnahmen nicht mehr als 0.9r an jeder Patientin gemessen. Diese äußerst geringe Strahlenmenge kann kaum für irgendwelche Schädigung verantwortlich gemacht werden.

MARTIUS und PICKHAN geben die für die Keimdrüsen tragbare Dosis mit 3r an. Dabei sind aber meist bloß die kindlichen Keimdrüsen gefährdet, die in den Bereich der Strahlen fallen, während die mütterlichen Drüsen durch Abschirmung nicht getroffen werden. Entgegen den oben beschriebenen Angaben, die die Strahlenmenge per Aufnahme mit 0.9r ansetzen, schlägt MÜLLER sie mit 1.5r an. Nach allen diesen Angaben sind daher 2 Aufnahmen zulässig.

Bei der modernen Technik braucht auf die Hautschädigung der Mutter keine Rücksicht mehr genommen werden. Eine Menge von 1 Hauterythemdosis (HED) = 600r ist die für den Erwachsenen zulässige einmalige Hautbestrahlungsdosis. BRAUN, HASE und KUSTNER, die sich ganz sicher im Bereich des Erlaubten bewegen wollen, setzen das Maximum auf 200r. Da aber selbst eine Lateralaufnahme, die die größte Strahlenmenge und Strahlenhärte benötigt, mit bloß 40r angesetzt werden kann, sind selbst bei der sehr konservativen Einstellung der genannten Autoren noch 14 Lateralaufnahmen zulässig, ohne der Mutter einen Hautschaden zuzufügen (WAHL).

Auf Grund der bisherigen Erfahrungen kann gesagt werden, daß eine Kontraindikation gegen die vernünftige Anwendung der Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe nicht besteht, besonders, wenn diese erst in den letzten Wochen der Schwangerschaft oder unter der Geburt erfolgt.

3. Die Aufnahmetechnik und die Korrektur der Größenverzeichnung.

Der Wichtigkeit des Problems entsprechend, wurden seit PINARD und VARNIER im Jahre 1897 nahezu 100 verschiedene

Verfahren der röntgenologischen Beckenmessung angegeben. Sie variieren in der Lagerung der Patientin, in der Richtung des Zentralstrahles und in der Durchführung bei aufrechter oder liegender Haltung der Patientin. Ein weiterer Unterschied in der Methodik der Röntgenpelvimetrie ist in der Verschiedenartigkeit der Korrektur der Größenverzeichnung gelegen, deren Genauigkeit für die Zweckmäßigkeit einer Methode ausschlaggebend ist.

Im Allgemeinen haben sich in den meisten Ländern 2 Aufnahmemethoden als wesentlich durchgesetzt, die von verschiedenen Autoren mit geringen Variationen beschrieben werden. Die beiden Aufnahmen sind:

- A. Die filmparallele Beckeneingangsaufnahme und
- B. Die laterale Beckenaufnahme (Profilaufnahme).

Die Kombination dieser beiden Aufnahmen ermöglicht die Sichtbarmachung aller wichtigen Ebenen und Durchmesser und entspricht außerdem noch der in der Röntgenologie allgemein gültigen Forderung nach 2 Aufnahmen mit aufeinander senkrechtem Strahlengang.

A. Die Beckeneingangsaufnahme.

Diese Aufnahme wurde im Prinzip schon 1898 von ALBERT angegeben, der sie *Axialaufnahme* nannte. Sie wurde in Europa von MARTIUS, in Amerika von THOMS ausgebaut.

Nach MARTIUS wird die Patientin so auf den Tisch gesetzt, daß Kopf und Oberkörper gegen eine ziemlich steile Lehne zu liegen kommen, ohne daß aber das Becken dieses Zurücklehnen mitmacht. Durch diese Haltung allein soll schon die Filmparallelität des Beckeneingangs, die für die korrekte Darstellung der Beckeneingangsebene und ihrer Durchmesser notwendig ist, gewährleistet sein. Zur Kontrolle dieser Parallelität kann aber ein Finger an den oberen Symphysenrand und ein anderer an den processus spinalis von L₅ gehalten werden, wodurch die beiden Finger bei richtiger Lagerung der Patientin in einer dem Film parallelen Ebene zu liegen kommen.

Noch genauer kann die Lagerung nachgeprüft werden durch die Verwendung der „Schlauchwaage“, die nach dem Prinzip der kommunizierenden Gefäße in Verbindung mit einem Beckenzirkel die genaue Plattenparallelität der obgenannten Ebene sichert (BICKENBACH). SCHÄFER und WITTE empfehlen statt den Dornfortsatz des 5. den des 4. Lendenwirbels zu wählen, da dann die Conjugata vera besser in der Horizontalen liegt.

Die Röhre wird in 70 cm Fokus-Filmabstand über der Mitte des Beckeneingangs zentriert. Der Platten-Symphysenabstand muß unmittelbar vor oder sofort nach der Aufnahme als not-

wendiger Faktor für die Korrektur der Größenverzeichnung bestimmt werden.

Nach der WAHL'schen Modifikation der MARTIUS-Aufnahme wird der Zentralstrahl über der Symphyse zentriert statt auf die Mitte des Beckeneingangs, die bei der Patientin nicht exakt bestimmbar ist. Der durch nicht ganz genau parallele Einstellung entstehende Fehler ist dabei sehr gering. Die Korrektur der auf diesem Film erhaltenen Maße erfolgt rechnerisch nach den geometrischen Regeln der ähnlichen Dreiecke.

Die Aufnahme gibt eine zwar vergrößerte, aber unverzerrte Darstellung des Beckeneingangs. Durch Messung der kardinalen Durchmesser des Beckeneingangs auf dieser Aufnahme und Korrektur derselben nach der vorher angedeuteten Methode ist der Beckeneingang genau bestimmt.

Die Korrektur der am Film erhaltenen Maße ist durch eine sinnvolle Methode von WAHL sehr vereinfacht worden. Das Grundprinzip des Verfahrens ist eine korrespondierende Änderung des Fokusfilm- nach dem jeweiligen Vera-Filmabstand. Dadurch werden bei allen Patientinnen alle Maße des Beckeneingangs im gleichen Maßstab 4:3 vergrößert. So gewinnt der Arzt durch Erfahrung ein Gefühl für ein „größer und kleiner“ der Durchmesser auf dem Röntgenbild.

Wenn man beim Ausmessen auf dem Film statt eines normalen Centimetermaßstabes ein Speziallineal („Einheitsmaßstab“), das 4:3 vergrößert ist, verwendet, wird jedes Rechnen zur Korrektur der Verzeichnung unnötig.

Die technische Grundlage des WAHL'schen Verfahrens ist eine am Stativ der Röhre angebrachte Speziālskala mittels der zu jedem Conjugata vera-Filmabstand der zur Vergrößerung 4:3 zugehörige Fokus-Filmabstand eingestellt werden kann.

Eine der MARTIUS-Aufnahme im Prinzip gleiche, in der technischen Durchführung und Korrektur der Maße jedoch abweichende Methode ist die von THOMS mit der Vereinfachung von TORPIN.

Das Wesentliche dabei ist, daß die Patientin in ihrer Lage auf dem Tische durch ein Fußbrett und eine in die notwendige Stellung gebrachte Lehne fixiert wird. Durch sinnvolle Holzstäbe, die von der Unterlage ausgehen und auf ihr verschieblich sind, wird leicht der Punkt 1 cm unterhalb dem oberen Symphysenrand mit dem auf der Haut zwischen den Dornfortsätzen von L₄ und L₅ eingezeichneten Punkt auf gleiche Höhe gebracht, sodaß der Beckeneingang filmparallel wird. Der Zentralstrahl wird auf einen Punkt etwa 6 cm hinter dem Symphysenrand gerichtet, was ungefähr der Mitte des Beckeneingangs entspricht. Fokus-Filmabstand ist 36 inches (91.4 cm). Nach der Aufnahme wird

die Patientin vom Tische entfernt und auf die in der Höhe des Beckeneingangs sich befindlichen kleinen Holzstäbe eine Bleiplatte gebracht, die ein Netzwerk von Löchern im Abstände von je 1 cm besitzt. Durch eine kurze weiche Exposition wird dieses Netz auf dem gleichen Film über den Schatten des Beckeneingangs abgebildet, sodaß alle Durchmesser auf dieser Doppelaufnahme direkt in cm abgelesen werden können.

Ich habe diese Methode mit JARCHO und UNGER zusammen am Sydenham Hospital in New York verwendet und sie genau – nach DE LEE und GREENHILL ist sie genau bis auf einen Irrtum von 2–5 mm – und für die Patientin nicht unangenehm gefunden.

MERLIN verwendet bei der Sitzaufnahme einen Maßstab mit metallener Centimetereinteilung, der an der Symphyse, auf die Oberschenkel der Patientin gelegt und von einer Hilfsperson dort ruhig gehalten wird. An der in der Höhe des Beckeneingangs dadurch mitabgebildeten Centimetereinteilung kann MERLIN die wirklichen Maße des Beckeneingangs direkt ablesen.

B. Die Laterale Beckenaufnahme (Profilaufnahme).

Diese Aufnahme wurde 1913 erstmalig von EYMER erwähnt, konnte aber wegen der damals noch vorhandenen technischen Schwierigkeiten nicht ausgeführt werden. Erst 1927 wurde sie von H. GUTHMANN in Seitenlage der Patientin und vertikal gerichtetem Zentralstrahl wieder aufgegriffen und eingeführt.

Dabei wird die Patientin auf den Tisch gelegt, sodaß die Trochanteren genau übereinander zu liegen kommen. Dieses Übereinanderliegen der Trochanteren ist Bedingung für eine plattenparallele, also unverzerrte Darstellung der geraden Durchmesser aller Beckenebenen. WAHL empfiehlt sogar, den Zentralstrahl auf die Trochanteren zu richten, wodurch am Film dann leicht festzustellen sei, ob die Trochanteren korrekt gelagert waren, die Aufnahme also für die Messung brauchbar ist.

Die Korrektur der Verzeichnung der erhaltenen Durchmesser erfolgt wieder mathematisch, wie dies bei der ursprünglichen MARTIUS-Aufnahme der Fall war. Auch für die Profilaufnahme kann die Methode von WAHL mit je nach der Trochanterendistanz veränderlichem Fokus-Filmabstand verwendet werden. Es werden dann alle geraden Durchmesser im Verhältnis 4:3 vergrößert.

Die Lateralaufnahme wird von STEELE und JAVERT ebenso wie von SCHUBERT und WAHL in der Rückenlage der Patientin bei Lateralstellung der Röhre durchgeführt, wodurch exakte Zentrierung und möglichste Parallelstellung der geraden Durchmesser mit

dem Film gewährleistet ist. Außerdem liegt die Patientin so bequemer und daher ruhiger.

Ähnlich wie MERLIN bei der MARTIUS-Aufnahme benutzen STEELE und JAVERT bei der Profilaufnahme ein Zentimetermaß mit Metallmarken.

Diese „Isometric scale method“ ist eine Variation der schon 1930 von GRANZOW angegebenen Methode, die auch PALM-RICH kürzlich wieder aufgegriffen hat.

DYROFF hält während der Aufnahme, die an der seitlich gelagerten Patientin vorgenommen wird, einen Beckenzirkel an die Endpunkte der Conjugata externa. Durch Vergleich des wirklichen Wertes des Beckenzirkels und der am Film sichtbaren Conjugata vera nimmt er die Korrektur der Größenverzeichnung vor.

THOMS verwendet die „Isometric scale method“, macht jedoch seine Aufnahmen an der stehenden Patientin, ebenso wie BALL und GOLDEN, KÖRNER und MERLIN. Durch die aufrechte Haltung wird die Möglichkeit eines Wechsels der Lagebeziehung des Uterus zur Achse des mütterlichen Körpers vermieden, wenn die Schwangere von der axialen zur lateralen Aufnahme gedreht wird. Außerdem ist bei der stehenden Aufnahme die Wirkung der Schwerkraft auf den Uterus und seinen Inhalt die gleiche, wie bei der axialen Aufnahme, wodurch der kindliche Kopf keiner Lageänderung ausgesetzt ist. Durch das Tiefliegen des Kopfes wird derselbe in enge räumliche Beziehung zu den Durchmessern gebracht, durch die er treten muß, wodurch ein Urteil über die Durchtrittsmöglichkeit gegeben werden kann.

2 „Beiprodukte“ der stehenden Aufnahme sind der Druck des kindlichen Kopfes auf den Beckeneingang und die Sichtbarmachung von Tumoren und anderen Massen im Becken durch die Verdrängung des kindlichen Kopfes. Nach BALL und GOLDEN ist diese Aufnahme für die vor der Entbindung stehende schwerfällige Patientin viel angenehmer, als eine in liegender Stellung.

Die Profilaufnahme liefert alle geraden Durchmesser der 3 Beckenräume. Sie gibt Aufschluß über die mütterliche Beckenform, die Länge und Gestalt des Kreuz- und Steißbeins. Sie deckt das Vorhandensein eines „doppelten Promunturiums“ auf, zeigt die Beckenneigung, den Lumbosakralwinkel, den Winkel der Fruchtachse mit dem mütterlichen Beckeneingang. Sie ermöglicht die Beurteilung der Einstellung, Haltung und des Höhenstandes des kindlichen Kopfes gegenüber den Beckenebenen, sowie die Beurteilung des kindlichen Skelets, wenn wegen der Strahlenschädigung auf eine zusätzliche Übersichtsaufnahme verzichtet werden soll. Vor allem aber zeigt diese Aufnahme ein bestehendes Mißverhältnis an, besonders weil sich auch oft der

quere Durchmesser des Schädels ausmessen läßt, der durch die *Conjugata vera* hindurchtreten muß.

Die *Conjugata vera* ist auf einer Profilaufnahme ebenso meßbar, wie auf der Axialaufnahme, was eine Kontrolle der Letzteren ermöglicht. Da aber auf allen Aufnahmen nur die knöchernen *Conjugata vera* dargestellt und meßbar ist, muß für die Weichteile des Beckens und des kindlichen Kopfes, der auch gemessen werden kann, ein Zusatz von ca. 7 mm gemacht werden.

Auf die Beurteilung der Weichteile, die auf dieser Aufnahme sichtbar sind, wie z. B. einer *Placenta praevia*, kann im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen werden.

C. Andere Aufnahmen.

Außer den beschriebenen 2 Hauptaufnahmen sind noch viele andere Aufnahmemethoden angegeben worden. Z. B. die mit geneigter Röhre, an der am Rücken liegenden Patientin. Alle dienen mehr der allgemeinen Orientierung über den Föten als der Beckenmessung.

So hat WAHL eine zwischen der GUTHMANN und MARTIUS-Aufnahme liegende windschiefe Aufnahme beschrieben.

Interessant ist die in WALCHER'scher Hängelage gemachte Aufnahme, an Hand der BRILL und DANIELIUS beweisen konnten, daß sie zwar eine Veränderung der Länge der *Conjugata vera* bewirkt, daß aber diese Veränderung doppelt so oft eine Verkürzung als eine Verlängerung bedeute. In keinem Falle konnte die von WALCHER beschriebene Verlängerung der *Conjugata vera* um 0.8–1.3 cm erreicht werden.

Das Problem der Korrektur der Größenverzeichnung, oder richtiger das Problem der Vermeidung der Verzeichnung wurde von einigen Seiten, speziell von deutscher, mit der Verwendung von Teleröntgenogrammen angegangen. Durch einen Fokus-Filmabstand von 2–6 m soll Strahlenparallelität geschaffen und dadurch die Vergrößerung vermieden werden. Das Verfahren läßt sich schwer durchführen, da die heutigen Röhren für eine solche Aufnahme, wenn sie für Messungen brauchbar sein soll, nicht leistungsfähig genug sind.

DIPPEL, der sie eine zeitlang selbst verwendete, mußte sie als ungenau aufgeben, obwohl sie seit VARNIER im Jahre 1900 immer wieder vorgeschlagen worden war und BUCHNER sie kürzlich noch benutzte.

Stereoskopische Aufnahmen, wie sie von RICKHOF in Deutschland und STEELE und JAVERT in Amerika angegeben werden, eignen sich für die Beckenmessung und sind ausgezeichnet zur Beurteilung der Beckenarchitektur und der

Beckenräume sowie des cephalo-pelvischen Verhältnisses, erfordern aber Spezialvorrichtungen für Aufnahme und Spezialstereoskope zur Besichtigung und Messung der Filme. Ein weiterer nicht zu unterschätzender Nachteil ist die Notwendigkeit der doppelten Anzahl von Aufnahmen, wodurch Mutter und Foetus von der doppelten Strahlenmenge getroffen werden.

STEELE und JAVERT, die an jeder Patientin stereoskopische Aufnahmen ausführen, besitzen kleine Modelle der verschiedenen Beckeneingangstypen nach CALDWELL und MOLOY (s. S. 29), die sie in das stereoskopische Bild halten und dadurch mit diesen Modellen die Becken ihrer Patientinnen einteilen.

Die stereoskopischen Aufnahmemethoden gingen hervor aus einer Modifikation des „Beckenmeßstuhles“ von KEHRER und DESSAUER, der auf dem Prinzip der Kreuzfadenmethode zur Fremdkörperlokalisation mittels Röntgenstrahlen beruhte.

4. Die auszumessenden Größen.

Die fehlende Einheitlichkeit in der Röntgenpelvimetrie macht sich besonders da geltend, wo es gilt, die erhaltenen Aufnahmen zu verwerten. Eine Reihe von Autoren haben Durchmesser im Becken angegeben, die vor der Röntgenpelvimetrie nicht bekannt waren und jeder dieser Autoren besteht auf der Wichtigkeit der von ihm beschriebenen Maße.

Nach KOLLER unterscheidet man 3 Beckenräume:

1. Der Beckeneingang
2. Die Beckenhöhle
 - a) Beckenweite (Abb. 2, Distanz B-M)
 - b) Beckenenge (Abb. 2, Distanz E-C)
3. Der Beckenausgang.

In diesen Räumen werden röntgenologisch Distanzen, Umfänge, Winkel und Ebenen gemessen. Man bezieht sich dabei röntgenologisch auf 3 Ebenen: 1. Beckeneingangsebene, 2. Beckenmitte, 3. Beckenausgang. In allen 3 Ebenen werden eine Anzahl von Durchmessern beschrieben, die für den Geburtsmechanismus eine mehr oder weniger wichtige Rolle spielen, indem das Geburtsobjekt in direkte Beziehung zu ihnen tritt. Im Folgenden sollen einige der unzähligen in der Literatur angegebenen Durchmesser beschrieben werden.

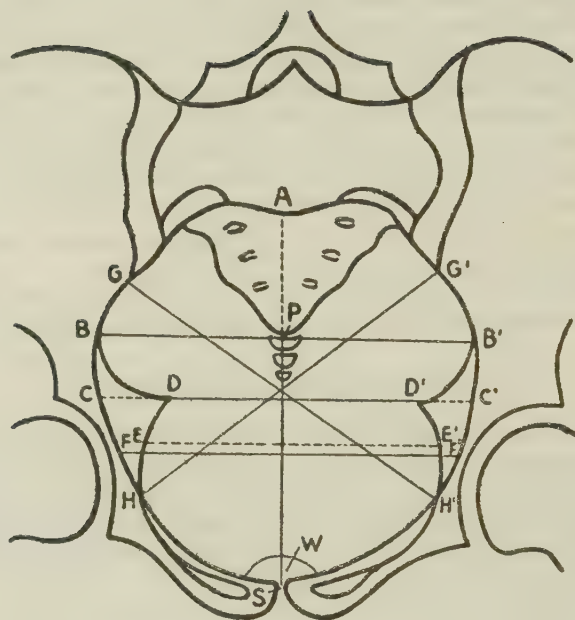


Abb. 1

MARTIUS-Aufnahme des Beckeneingangs
(nach einem Röntgenbild des Frauenspitals)

- A-S Conjugata vera (antero-post. Durchmesser)
- A-P Posterior-sagittaler Durchmesser
- B-B' Größter querer Durchmesser
- C-C' Querer Durchmesser über d. spina (mittlerer Durchmesser des Beckeneingangs)
- D-D' Querer Durchmesser der Beckenmitte (bispin. Durchmesser)
- E-E' Querer Durchmesser des Beckenausgangs (bituberöser Durchm.)
- F-F' Anterior-transverser Durchmesser
- G-H' } Schräge Durchmesser
- G-H }
- W Schambeinwinkel

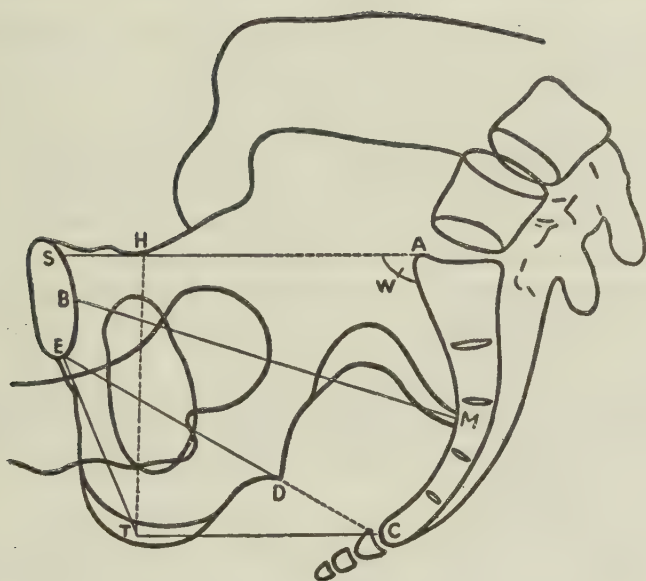


Abb. 2

GUTHMANN-Aufnahme des Beckens

(nach einem Röntgenbild des Frauenspitals)

- A-S Conjugata vera (antero-post. Durchmesser)
- B-M Beckenweite
- E-C Beckenenge (antero-posterior diameter of midplane)
- E-C-T Beckenausgang nach ALLEN
- D-C Posterior-sagittaler Durchmesser der Beckenmitte
- H-T Pubo-tuberöser Durchmesser (Beckenhöhe)
- C-T Posterior-sagittaler Durchmesser des Beckenausgangs
- W Pubosacralwinkel

A) Der Beckeneingang (Abb. 1 und 2, Ebene durch A-S)

Er wird nach THOMS geburtshilflich folgendermaßen begrenzt:

Vorne von der oberen, hinteren Fläche der Symphyse und dem vorderen Anteil der Linea terminalis,

Lateral von der Linea terminalis und

Hinten vom rückwärtigen Anteil dieser Linie und der Vorderfläche des Sakrums an jenem Punkte, an dem die Konvergenz der Endpunkte der Linea terminalis erfolgt. Dieser Punkt kann am Promunturium zu liegen kommen, muß es aber nicht.

In dieser Beckenebene beschreibt THOMS den

Antero-posterioren Durchmesser des Beckeneingangs

(anteroposterior diameter of the inlet) (s. Abb. 1 u. 2, Dist. A-S).

Er zieht von einem Punkte 1 cm unter dem oberen Symphysenrande an deren Hinterfläche zu dem Punkte an der Vorderfläche des oberen Sakrumabschnittes, an dem die Endpunkte der Linea terminalis sich treffen würden, würden sie sich auf das Sakrum fortsetzen.

Dieser Durchmesser nimmt den Platz der klassischen Conjugata vera obstetrica ein, kann jedoch einen anderen posterioren Endpunkt haben als sie. Auch CALDWELL, MOLOY und D'ESOPPO verlassen die klassische Conjugata vera mit der Begründung, daß das Promunturium in seiner Lage und Beziehung zur Beckeneingangsebene zu unbeständig sei, um als Ausgangspunkt dieses wichtigen Durchmessers fungieren zu können. Diese Autoren bedienen sich daher ebenfalls des von THOMS vorgeschlagenen Endpunktes am Sakrum, der meist ungefähr in der Mitte der Höhe des 1. Sakralsegmentes liegt, unter Umständen aber auch tiefer, zwischen dem ersten und zweiten zu liegen kommen kann.

DE LEE und GREENHILL in ihrem Lehrbuch der Geburtshilfe beschreiben zwar das Promunturium als die hintere Begrenzung des Beckeneingangs, sprechen aber über die Tiefe der Beckeneingangsregion als 2 cm betragend, womit sie indirekt erklären, daß die Conjugata vera nicht notwendigerweise in der Ebene des Beckeneingangs liege.

Auch STEELE und JAVERT bedienen sich der THOMS'schen Conjugata, während englische Autoren weiterhin an der Conjugata vera obstetrica festhalten, obwohl sie die Arbeiten von THOMS, CALDWELL, MOLOY und WILLIAMS anerkennen. HODGES und DIPPEL finden, daß der theoretische Vorteil des THOMS-CALDWELL-MOLOY'schen anteroposterioren Diameters bei weitem durch

die Tatsache überwogen wird, daß die Conjugata vera ein „gutverstandener Durchmesser“ sei mit objektiven Endpunkten, denen eine wirkliche Bedeutung zukomme, eine Meinung, der sich auch BALL und GOLDEN anschließen.

ALLEN weist nach, daß die Conjugata vera meist tatsächlich nicht in der Ebene des größten queren Durchmessers des Beckeneingangs liegt, sondern oft unter diesem und sich die beiden Durchmesser daher nicht schneiden, während sich die THOMS-CALDWELL-MOLOY Conjugata immer mit dem queren Durchmesser in einem Punkte schneide. Da aber die Lage dieses Schnittpunktes nicht genau angegeben werden könne und auch die Bestimmung des hinteren Endpunktes des anteroposterioren Durchmessers auf Schwierigkeiten stoße, sei dieser Diameter für die röntgenologische Beckenmessung ungeeignet. CALDWELL und MOLOY führen für ihren Durchmesser an, daß er den tatsächlich für die Geburt verfügbaren Durchmesser (available diameter) darstelle, was aber ALLEN nur für eine kleine Zahl seiner Fälle zugibt.

Die Conjugata vera sollte den kürzesten geraden Durchmesser des Beckeneingangs darstellen. Diese Forderung entspricht nicht immer der Distanz zwischen Symphyse und Promunturium, d. h. der oberen vorderen Kante des 1. Sakralwirbels. So ist z. B. beim „doppelten Promunturium“ meist die obere vordere Kante des letzten Lendenwirbels maßgebend. Nach ALLEN ist der ausschlaggebende gerade Durchmesser des Beckeneingangs (available diameter of the inlet) abhängig vom

Pubo-sakralwinkel des Beckeneingangs

(pubotuberous angle) (s. Abb. 2, Winkel W).

Er versteht darunter den Winkel zwischen der klassischen Conjugata vera obstetrica und der Vorderfläche des ersten Sakralsegmentes. Dabei verliert die Conjugata vera an Wichtigkeit, wenn der Pubo-sakralwinkel kleiner ist als 90° , da dann der kindliche Kopf weiter unten im Becken noch kleinere gerade Durchmesser zu passieren hat. Im Falle eines Sakralwinkels über 90° dagegen wird die Conjugata vera zum kleinsten geraden Durchmesser und nimmt dann große Wichtigkeit an. Dieser Winkel ist etwas klarer, als die sogenannte

Beckenneigung,

die sich auf die Winkelbildung der Beckeneingangsebene mit der Horizontalen, die nicht gut bestimmbar ist, bezieht.

ALLEN schlägt vor, bei einem Pubo-sakralwinkel über 90° , bei dem das Promunturium der der Symphyse am nächsten gelegene Punkt ist, die Conjugata vera obstetrica zu messen, bei einem Winkel unter 90° , aber den kleinsten anteroposterioren Diameter des Beckeneingangs (least diameter).

Die Autoren sind sich einig über den

Größten queren Durchmesser des Beckeneingangs

(s. Abb. 1, Distanz B-B') als die größte Distanz zwischen den gegenüberliegenden Punkte der Linea terminalis.

Ein neuer Durchmesser, dem klinische Bedeutung zukommt, ist

der Posterior sagittale Durchmesser des Beckeneingangs

(posterior sagittal diameter of the inlet) (s. Abb. 1, Distanz A-P) von THOMS. Es ist jener Abschnitt des anteroposterioren Durchmessers, der sich dorsal vom Schnittpunkte desselben mit dem größten queren Durchmesser befindet. Der geburtshilfliche Wert desselben liegt darin, daß er ein guter Indikator für den im hinteren Teil des oberen Beckenabschnittes befindlichen Raum ist. Dadurch, daß bei einem kurzen posterior sagittalen Durchmesser der größte quere Durchmesser nach hinten verlagert sein muß, gibt dieser Durchmesser Aufschluß über die Form des Beckeneingangs.

Die schrägen Durchmesser des Beckeneingangs

(s. Abb. 1, Distanzen G-H' und G'-H), vom Articul. sacroiliacus zur Emin. iliopectinea, werden von den meisten Autoren außer Acht gelassen. ALLEN schreibt ihnen nur zweifelhafte Bedeutung zu, wenn die Conjugata vera und der größte quere Durchmesser bekannt seien. Sie liefern keine brauchbaren Informationen, es sei denn, es handle sich um stark deformierte Becken. Dann sind sie ein Maßstab für die Asymmetrie.

STEELE und JAVERT führen den

Anterior-transversen Durchmesser des Beckeneingangs

ein (anterior transverse diameter) (s. Abb. 1, Distanz F-F'). Es handelt sich um die Distanz zwischen Punkten, die gegenüber den dünnsten Stellen der Acetabula an der Linea terminalis liegen.

Diese Endpunkte sind aber gar nicht richtig definiert. Ihre Bestimmung hängt von der subjektiven Schätzung der dünnsten Stellen des Acetabulums ab und sie stehen daher nur in einer ganz unregelmäßigen Beziehung zur Linea terminalis je nach dem Winkel, den das Becken mit der Horizontalen bildet (ALLEN).

Der quere Durchmesser über den Spinae oder der mittlere Durchmesser des Beckeneingangs

(s. Abb. 1, Distanz C-C'). Es ist jener Durchmesser, der, über den Spinae ossium ischii die beiden gegenüberliegenden Punkte der Linea terminalis verbindet. Auf der korrekten MARTIUS-Aufnahme projizieren sich die Spinae ossium ischii auf die Mitte des Beckeneingangs. Dieser mittlere Durchmesser des Beckeneingangs wird nach Angaben von Herrn Prof. Th. KOLLER am

Basler Frauenspital gemessen. Er gibt einen Anhaltspunkt über die Breite im vorderen Abschnitte des Beckeneingangs vor dem größten queren Durchmesser.

Vor einigen Jahren hat HOFF die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung des Winkels zwischen den horizontalen Schambeinästen gelenkt, den er den

Schambeinwinkel

(s. Abb. 1, Winkel W) nennt. Er ist in der Aufsicht auf den Beckeneingang zu sehen und ist für den Geburtsmechanismus von Bedeutung, da der tote Raum hinter diesem Winkel umso größer wird, je kleiner er selbst wird. Die Möglichkeit des Anlegens des kindlichen Schädels an die vordere Beckenwand ist demnach nur bei großem Schambeinwinkel, über 150° , möglich. Bei kleinem Schambeinwinkel ist der Zugang zum kleinen Becken also viel kleiner, als aus der Länge der Conjugata vera angenommen werden könnte.

Diese Beobachtung leitet bereits zu einer morphologischen Betrachtung des Beckeneingangs über, auf die unten näher eingegangen werden soll.

Der Schambeinwinkel bildet zusammen mit dem KOLLER'schen mittleren Durchmesser des Beckeneingangs oder mit STEELE und JAVERT's antero-transversen Durchmesser ein gleichschenkeliges Dreieck, bei dem die Länge der Durchmesser direkt proportional zur Größe des Schambeinwinkels ist.

B) Die Beckenmitte

(Abb. 2, Ebene durch E-D-C).

Sie wird folgendermaßen begrenzt (ALLEN):

Vorne: unterer Rand der Symphyse

Seitlich: Spinae ossium ischii

Rückwärts: letztes Sakralsegment.

Nach THOMS, der sie als ovoid und durch die Ligg. sacrospinalia etwas eingeengt beschreibt, liegt die rückwärtige Begrenzung zwischen dem 4. und 5. Sakralsegment. DE LEE macht auf die Enge aufmerksam, indem er die ganze Ebene die „enge Beckenebene“ nennt (narrow pelvic plane). Sie entspricht der

Beckenenge (KOLLER).

In der Beckenmitte werden im wesentlichen 3 Durchmesser beschrieben.

Der Antero-posteriore Durchmesser der Beckenmitte

(anteroposterior diameter of midplane) (s. Abb. 2, Distanz E-C).

Er verläuft vom unteren Rande der Symphyse zum letzten Sakralsegment.

ALLEN und Andere beschreiben den dorsalen Endpunkt als willkürlich und ohne Bedeutung. Wichtig sei der Punkt, wo das feste Sakrum in die mobile Coccyx übergehe, also meist S5. Die Darstellung dieses Punktes im Röntgenbilde stößt aber manchmal aus technischen Gründen auf Schwierigkeiten, wobei dann die klinische Untersuchung den röntgenologischen Befund vervollständigen müsse.

Als Queren Durchmesser der Beckenmitte

[transverse diameter of midplane (bispinous)] (Abb. 1, Distanz D-D') bezeichnet THOMS den bispinalen Durchmesser zwischen den Spitzen der Spinae ossium ischii. ALLEN kommt auf Grund seiner Beobachtungen zum Schlusse, daß der quere Durchmesser der Beckenmitte zwischen den flachen Flächen der Sitzbeine, unmittelbar vor den Spinae gemessen werden sollte.

Im Gegensatz zum queren Durchmesser des Beckeneingangs kann der quere Durchmesser der Beckenmitte nicht ohne weiteres auf einer der beiden gebräuchlichen Aufnahmen ausgemessen werden, sondern muß wegen der Größenverzeichnung mittels beider Bilder berechnet werden.

Ein weiterer Durchmesser der Beckenmitte wurde von THOMS als

Posterior sagittaler Durchmesser der Beckenmitte

(posterior sagittal diameter of midplane) (Abb. 2, Distanz D-C) beschrieben. Er zieht vom Mittelpunkt des queren Durchmessers der Beckenmitte zum letzten Sakralsegment und bildet den dorsalen Anteil des geraden Durchmessers der Beckenmitte. In seiner Bedeutung entspricht er dem posterior-sagittalen Durchmesser des Beckeneingangs.

C) Der Beckenausgang

(Abb. 2, Ebene durch E-T und durch T-C).

Nach THOMS und ALLEN besteht der Beckenausgang aus 2 Ebenen, die, beide Dreiecksform besitzend, eine gemeinsame Basis haben und so zueinander geneigt sind, daß sie wie eine Schlinge aussehen, die von der Beckenmitte nach unten hängt. Die gemeinsame Basis für die beiden Dreiecke bildet der unten zu besprechende bituberöse Durchmesser.

Das vordere Dreieck, oder richtiger die Schenkel desselben werden vom Schambogen gebildet.

Das hintere Dreieck hat als Seiten die Ligg. sacrotuberalia und endet an der Spitze des letzten Sakralsegmentes. Aus dieser Begrenzung ist ersichtlich, daß die vorderen und hinteren Endpunkte die gleichen sind, wie die der Beckenmitte.

Im Beckenausgang werden eine Anzahl von Größen angegeben.

Der Bituberöse Durchmesser

(bituberous diameter) (Abb. 1, Distanz E-E')

stellt die Distanz zwischen den medialen Rändern der Tubera ossium ischii dar und ist auch äußerlich meßbar. Die genaue röntgenologische Darstellung dieses Durchmessers ist aber oft schwer. Er ist der quere Durchmesser des Beckenausgangs.

Im Gegensatz dazu ist aber der

Posterior-sagittale Durchmesser des Beckenausgangs

(posterior sagittal diameter of the outlet) (Abb. 2, Distanz C-T) auf der GUTHMANN-Aufnahme meßbar. Er erstreckt sich von der Spitze des letzten Sakralsegments zum Mittelpunkt des bituberösen Durchmesser. CALDWELL und MOLOY halten ihn für irreführend.

ALLEN mißt keinem der beschriebenen Maße des Beckenausgangs eine praktische Bedeutung zu und ist der Auffassung, daß im Beckenausgang nur eine Größe in zufriedenstellender Weise gemessen werden kann, die auch erprobte geburtshilfliche Bedeutung habe, nämlich der

Schamwinkel

(subpubic angle). Dabei sieht er aber auch ein, daß dieser Winkel allein zur Maßbestimmung des Beckenausgangs ungenügend sei, da er die Form der Sitz- und Schambeinäste nicht berücksichtige, denen durch Variation der Form (gerade oder gekrümmt) verschiedene geburtshilfliche Bedeutung zukomme.

NICHOLSON zeigte in einer statistischen Bearbeitung seiner Fälle eine direkte Abhängigkeit der Notwendigkeit von Eingriffen von der Größe des Schamwinkels. Er fand dabei als „kritischen Winkel“, also einen Winkel, unter dem die Chancen einer Spontangeburt unter 50 % waren, einen solchen von 75°. Leider gibt es aber keine einheitliche Technik der Messung dieses Winkels und die Methoden, die beschrieben wurden, sind so ungenügend erklärt, daß es schwer wird, sie anzuwenden.

Sowie ALLEN konnten auch NICHOLSON, INCE und YOUNG in keinem anderen der bisher publizierten Beckenausgangsmaße irgendwelche praktische Bedeutung entdecken.

Es besteht also trotz der verschiedenen Durchmesser des Beckenausgangs, die immer wieder angegeben werden, bisher doch eigentlich kein röntgenologisch einwandfrei meßbarer Durchmesser, der praktisches Interesse hätte. Der Grund dieser Vernachlässigung des Beckenausgangs mag darin liegen, daß er mehr oder minder gut der klinischen Untersuchung zugänglich ist, wobei auf die Roheit der Methoden und subjektiven Fehlerquellen nicht eingegangen werden soll.

Die Hauptschwierigkeit der Erfassung des Beckenausgangs liegt in seiner Zusammensetzung aus 2 Ebenen (s. S. 24), die nicht getrennt bewertet werden sollten, da die Eigenschaften der Einen die funktionelle Bedeutung der Anderen ändern. So kann unter Umständen ein Schamwinkel von 70° , der nach NICHOLSON für eine Spontangeburt zu klein wäre, durch einen genügend langen posterior-sagittalen Durchmesser des Beckenausgangs (s. S. 25) kompensiert und eine Spontangeburt ermöglicht werden. Dagegen kann selbst ein Schamwinkel von 85° zu einem Mißverhältnis beitragen, wenn er mit einem zu kurzen posterior-sagittalen Durchmesser verbunden ist. Diese beiden Maße bestimmen im Wesentlichen den Raum, den das Schädel-ovoid im Beckenausgang passieren muß. Selbstverständlich muß man in der Geburtshilfe stets in Räumen denken und die röntgenologischen Maße sind dabei nur Hilfsmittel.

Als einen Indikator für die Fähigkeit des Schambogens, den kindlichen Kopf passieren zu lassen, befürwortete ALLEN die Annahme eines

Symphysis-biparietalen Durchmessers

(Symphysis-biparietal diameter). Dieser Durchmesser gibt die minimale Distanz an, die unter der Symphyse nötig ist, um dem biparietalen Durchmesser des Schädels den Durchtritt durch den Schambogen zu gestatten. Es wird dazu eine Frontalaufnahme benutzt, auf der die Schablone eines kindlichen Schädels mit einem biparietalen Durchmesser von 10 cm an die entsprechende Stelle gelegt wird.

Dieser Durchmesser ist aber bloß ein Hilfsmaß zur Bestimmung des eigentlichen funktionellen Durchmessers des Beckenausgangs, des

ausschlaggebenden posterior-sagittalen Durchmessers

(available posterior sagittal diameter of the outlet). Die Einführung dieser Größe erwuchs aus der Vorstellung NICHOLSONS über den Mechanismus der Geburt des kindlichen Kopfes durch den Beckenausgang:

Nach der Passage des Kopfes durch die Beckenmitte trifft er auf die divergierenden Äste des Schambogens auf, die ihn an der Weiterbewegung hindern. Um in eine Position zu kommen, von der aus ein Durchtritt durch den Bogen möglich ist, muß der Kopf sich nach rückwärts, gegen das Sakrum zu bewegen, wobei die Spitze des Sacrums meist die hintere Grenze des vorhandenen Spielraumes darstellt. Wenn sie zu weit in das Becken hineinragt, bleibt dem Kopfe nicht genug Raum, um hinten tieferzutreten und dann den Schambogen passieren zu können. Die Spitze des Sacrums ist also das „letzte Hindernis, das zwischen Kopf und Freiheit“ liegt.

Der ausschlaggebende posterior-sagittale Durchmesser des Beckenausgangs nach ALLEN wird nun auf der Lateralaufnahme gemessen. Der vorher bestimmte Symphysis-biparietale Durchmesser

mit dem der Lateralaufnahme entsprechenden Korrekturfaktor vergrößert, wird in einen Zirkel genommen und vom unteren Rande des Symphysenschattens aus als Bogen in der Gegend der Tubera ossium ischii aufgetragen. Der Schnittpunkt dieses Bogens mit dem Rande der Tubera ergibt den vorderen Endpunkt dieses Durchmessers, der nach hinten zur Spitze des Sacrums führt. Eine bildliche Wiedergabe findet sich in der Originalarbeit von ALLEN.

ALLEN gibt den kritischen Wert dieses Durchmessers mit 56 mm an und führt an, daß er auf Grund der Messung dieses Durchmessers in 70 % seiner Fälle genaue Prognosen für die Geburt des Kopfes durch den Beckenausgang geben konnte. Genaue Prognosen auf Grund der Messung des Schambogens allein waren dagegen nur in 1 % seiner Fälle möglich.

Der Nachteil der Methode ist die Umständlichkeit der Technik der Messung, die Notwendigkeit einer Frontalaufnahme und die Schwierigkeit der Messung selbst an technisch einwandfreien Aufnahmen.

D) Sonstige Größen.

Außer in den beschriebenen 3 Ebenen werden in der Literatur noch Größen in anderen Ebenen gemessen. Es sei hier noch auf den

Pubo-tuberösen Durchmesser

(pubotuberous diameter) (Abb. 2, Distanz H-T) nach HODGES und DIPPEL eingegangen.

Diese Autoren definieren ihn als die Distanz zwischen dem oberen Rande der Symphyse und dem unteren Rande des Tuberositas ischii. Er entspricht der

Vorderen Beckenhöhe,

die schon SCHUMANN im Jahre 1934 beschrieben hat, der darauf hinwies, daß sie, wenn vergrößert, als ein Hauptcharakteristikum des männlichen, des Trichter-, sowie des hohen Assimilationsbeckens gefunden werde. Auch der Name pubo-tuberöser Durchmesser stammt von SCHUMANN, der vorschlug, ihn äußerlich mit Abzug von 1-2 cm für Weichteildicke zu messen.

THOMS, der ihn routineweise an seinen seitlichen Beckenaufnahmen mißt, fand als Durchschnitt eine vordere Beckenhöhe von 101.9 mm an Männern, und eine solche von 88.8 mm an Frauen, während TODD's Durchschnitte 101 und 90 mm betragen.

MULLER mißt eine Beckenhöhe, die im Wesentlichen mit dieser übereinstimmt.

Auf die verschiedenen Methoden der Messung des kindlichen Schädels soll hier nicht eingegangen werden.

5. Die Formen des Beckeneingangs.

Im Lehrbuch der Geburtshilfe von KOLLER werden die verschiedenen Beckenformen systematisch beschrieben. Die dort wiedergegebene Einteilung findet sich am Anfang unserer Arbeit. Im Folgenden wird nur auf die Formen des Beckeneingangs eingegangen.

Die Bestrebungen, den Beckeneingang als ein morphologisches Ganzes auszudrücken, gingen merkwürdigerweise von Anthropologen und gerichtlichen Medizinern aus. So hat der Anthropologe TURNER schon im Jahre 1885 die morphologischen Unterschiede der Beckeneingangsformen erkannt und sie zahlenmäßig in einem Verhältnis der Conjugata vera zum größten queren Durchmesser niedergelegt. Es wurde in Prozenten ausgedrückt und

(Becken)-Randindex

genannt (brim index). Basierend auf diesem Index hat TURNER die Beckeneingangsformen in 3 verschiedene Gruppen eingeteilt:

Platypele Becken (platt)	Index unter 90 %
Mesatipele Becken (rund)	Index zwischen 90 und 95 %
Dolichopele Becken (längsoval)	Index über 95 %.

Es ist klar, daß Variationen der Form des Beckeneingangs einen entscheidenden Einfluß auf den Geburtsvorgang haben müssen und daß ganz speziell dort, wo es sich um kleine Becken handelt, der Form eine ganz besondere Bedeutung zukommt.

Nach CALDWELL und MOLOY's Hinweis auf die Bedeutung der Form des Beckeneingangs haben sich verschiedene Forscher mit der Klassifikation beschäftigt. THOMS hat als Grundlage der Klassifikation das alte TURNER'sche System verwendet, es jedoch insofern abgeändert, als er den Beckenindex, der auf dem Quotienten beruht, zugunsten der tatsächlichen Differenz der beiden kardinalen Durchmesser des Beckeneingangs verließ. Die Grenzfälle bilden dabei die nicht typischen Vertreter der einzelnen Gruppen. THOMS unterscheidet 4 verschiedene Beckeneingangsformen:

- Dolichopel** (längsoval): Conjugata vera länger als der größte quere Durchmesser.
- mesatipel** (rund): größter querer Durchmesser gleich lang bis 1 cm größer als Conjugata vera.
- brachypel** (queroval): größter querer Durchmesser 1–3 cm länger als die Conjugata vera.

platypel (platt): querer Durchmesser 3 und mehr cm
länger als die Conjugata vera.

Innerhalb der 3 ersten Gruppen unterscheidet er noch zwischen kleinen, mittleren und großen Becken mittels der absoluten Länge der Conjugata vera.

Tab. 1

Unterteilung der Beckeneingangsformen.

	klein	mittel	groß
dolichopel (längsoval) Conj. vera	unt. 12,0 cm	12,0 – 13,9	über 14 cm
mesatipel (rund)	" 11,0 cm	11,5 – 12,9	" 13 cm
brachypel (queroval)	" 10,5 cm	10,5 – 11,9	" 12 cm

Beim platypelen (platten), meist ohnedies zur pathologischen Geburt führenden Becken wird keine Unterscheidung vorgenommen. Damit ist der Beckeneingang sowohl form-, wie auch größenmäßig bestimmt.

CALDWELL und MOLOY gehen das Problem der morphologischen Klassifikation des Beckeneingangs ganz anders und mit einer verschiedenen Nomenklatur an. Von der Tatsache ausgehend, daß der quere Durchmesser den Beckeneingang in 2 formlich verschiedene und ihrer Bedeutung nach differenzierte Abschnitte einteilt, haben diese Autoren je nach der Form der beiden Segmente 4 Haupttypen unterschieden:

anthropoid, ähnlich dem längsovalen, schmalen Beckeneingang des anthropoiden Affen und dem dolichopelen Beckentyp.

gynecoid, das typisch weibliche Becken, in Form ähnlich dem mesatipelen Becken THOMS'.

android, das herzförmige, männliche Becken.

platypeloid, das querovale, platte Becken, ähnlich dem platypelen Becken von THOMS.

Außer diesen 4 Haupttypen unterscheiden die Autoren noch 14 Untertypen, die sich aus der Kombination der verschiedenen vorderen und hinteren Segmente ergeben. Die Methode ist ohne mathematische Grundlage und beruht rein auf dem persönlichen Eindruck, den der Beobachter an Hand des Vergleiches mit Abbildungen der verschiedenen Typen von einem bestimmten Becken gewinnt.

STEELE und JAVERT, die die CALDWELL-MOLOYSche Einteilung und Nomenklatur übernehmen, geben der Methode aber insofern eine mathematische Grundlage, als sie eine Reihe von „nor-

malen" Durchmessern für die „reinen“ und „gemischten“ Beckeneingangstypen angeben und sowohl den größten queren Durchmesser, als auch den anterior-transversen Durchmesser für ihre Klassifikation verwenden. Eine Anzahl semigeometrischer Figuren auf durchscheinendem Papier erleichtert durch Auflegen auf die betreffenden Beckenfilme die Klassifikation. Aber auch hier ist noch immer ein zu starker persönlicher Faktor in der Beurteilung vorhanden.

So ist denn, wie auch ALLEN feststellt, die THOMS'sche Einteilung der Beckeneingangsformen vorderhand die Beste, da sie ihrer Definition gemäß eine mathematische Grundlage hat und nicht vom persönlichen Ermessen des Beobachters abhängt. Die CALDWELL-MOLOY-Einteilung hat eine Anlehnung an Ethymologie und Geschlechtscharakteristika. THOMS lehnt sie deshalb ab.

Ein Versuch der maßlich-morphologischen Erfassung des Beckeneingangs und der Beckenmitte wurde von NICHOLSON und WILLIAMS unternommen. Sie nehmen die Beckenebenen von vornherein als elliptisch an mit dem antero-posterioren und dem queren Durchmesser als Achsen und berechnen den Flächeninhalt nach der Ellipsenformel.

NICHOLSON besteht darauf, daß diese Formel und die Berechnung annähernd richtig seien. Auch ALLEN, der sie nachprüfte, findet sie brauchbar, während STEELE und JAVERT sie als unbrauchbar verwerfen.

Die Fläche des Beckeneingangs kann auch direkt mit Hilfe von transparentem Millimeterpapier, das auf den Film gelegt wird, bestimmt werden. Sie ist von der Länge der Circumferenz dieser Ebene abhängig. Allerdings muß man sich dabei bewußt sein, daß die Circumferenz bei den platten Becken viel weniger entscheidend ist, als beim runden Becken.

Der Wert, der der Form des Beckeneingangs beigemessen wird, liegt nicht bloß daran, daß dieser eine besondere geburts-hilfliche Bedeutung besitzt, sondern auch an der Tatsache, daß das Verhältnis des geraden und queren Durchmessers des Beckeneingangs im Allgemeinen einen Index zum Verhältnis der beiden Durchmesser in den übrigen Beckenräumen darstellt. Das trifft allerdings nicht beim deformierten Becken zu. KOLLER schreibt:

„Es entscheidet sich oft schon im Beckeneingang, der in der Regel die engste Stelle darstellt, ob der Geburtskanal passierbar ist oder ein unüberwindbares Mißverhältnis besteht, d. h. der Kopf trotz maximaler Konfiguration noch immer größer ist als der Beckenraum (Restmißverhältnis).“

Es wäre falsch, ein Becken nur nach der Form beurteilen zu wollen, doch ist es wichtig, nach der metrischen Bestimmung auch eine solche der Morphologie anzuschließen, da es sich ja beim kindlichen Kopf und den Beckenräumen um morphologische Einheiten handelt, die beim Geburtsakt miteinander in Beziehung treten.

III. Die Erfahrungen am Basler Frauenspital*)

1. Das Material.

Bei den hier verwerteten Fällen handelt es sich um 97 Schwangere, bei denen vom Januar 1946 bis Juli 1947 Beckenmessungen vorgenommen wurden. An 14 dieser Fälle wurde bloß die GUTHMANN-Aufnahme gemacht, während sonst stets eine MARTIUS- und GUTHMANN-Aufnahme vorgenommen wurde. Nur 92 von diesen sind an dieser Klinik entbunden worden. Bei der Zusammenstellung konnten daher nicht immer alle 97 Fälle verwertet werden. Die 92 Fälle sind 2.1 % der am Basler Frauenspital in diesem Zeitraum entbundenen 4288 Schwangeren, von denen 1988 (46.3 %) Primiparae waren. 65 unserer Fälle waren Primiparae, das sind 70.6 % aller röntgenologisch Gemessenen oder 3.2 % aller im gleichen Zeitraum entbundenen Primiparae.

2. Die Indikationsstellung.

Die Indikationen zur Röntgenpelvimetrie am Basler Frauenspital sind zum Großteil rein klinisch und bewegen sich innerhalb der von TRILLAT, BURTHIAULT, GONNET und McLANE angegebenen Grenzen (s. S. 9). Auch die von McCONNELL vertretene Ansicht, daß Beckenaufnahmen zur Messung in allen Fällen gemacht werden sollen, in denen am Ende der Schwangerschaft der Kopf nicht eingetreten ist, wo er über der Symphyse reitet und wo auf Grund der Anamnese über vorher ungünstig oder schwierig verlaufene Entbindungen Komplikationen zu erwarten sind, wird hier geteilt.

Die Indikationen der Fälle zur röntgenologischen Beckenmessung an diesem Spital verteilen sich auf folgende Hauptgruppen:

*) Die Definition der Begriffe wird in diesem Kapitel nicht gegeben. Es sei dafür auf den vorhergehenden Abschnitt hingewiesen.

Tab. 2

Indikationen zur röntgenologischen Beckenmessung.

Indikation	Anzahl der Fälle	
	absolut	relativ %
Verdacht auf Mißverhältnis nach der äußeren Beckenmessung	44	45.3
Verdacht auf Mißverhältnis wegen Geburtsstillstand oder Wehenschwäche (Kopfhochstand)	20	20.6
Verdacht auf Mißverhältnis wegen früherer patholog. Geburten	5	5.2
Verdacht auf Mißverhältnis wegen Mißbildung der Mutter oder Tumoren im Geburtskanal	6	6.2
Verdacht auf Geburtskomplikationen außer Mißverhältnis, wobei vorsichtshalber eine Beurteilung des Beckens gefordert wird	22	22.7
	97	100.0

Die Indikationen zur Beckenmessung überschneiden sich oft. Von den 4288 Schwangeren, die während der Zeit, auf die sich unsere röntgenologischen Beckenmessungen beziehen, am hiesigen Spital entbanden, hatten 168 (3.9 %) klinisch ein enges Becken. Von diesen wurden 44 röntgenologisch gemessen (45.3 % aller Röntgenpelvimetrien), also rund $\frac{1}{4}$. Bei früheren pathologischen Geburten sollte meist der Geburtskanal röntgenologisch kontrolliert werden, was in 5 Fällen (5.2 %) geschah. Von den 25 Fällen von „Mißbildung der Mutter oder Tumoren im Geburtskanal“ (zit. nach dem Jahresbericht) (z. B. vaginale Mißbildung, uterus myomatosus, congenitale Hüftgelenksluxation, etc.), kamen 6 (24 %) zur röntgenologischen Beckenmessung.

In einzelnen Fällen bestehen noch besondere Indikationen. Die Beckenmessung soll dann den Ausschlag für eine der möglichen geburtshilflichen Verfahren geben.

Entsprechend der Forderung, die Aufnahmen so spät als möglich in der Schwangerschaft zu machen, wurden die Beckenmessungen stets in der 2. Hälfte der Schwangerschaft vorgenommen. Nach KOLLER soll die röntgenologische Beckenmessung vor Wehenbeginn nur bei Verdacht auf einen höheren Grad der Beckenverengung ausgeführt werden. In graviditate ist sie evtl. entscheidend über Spitals- oder Hausgeburt.

Bezüglich des Zeitpunktes des Wehenbeginns verteilen sich die Aufnahmen wie in Tab. 3 dargestellt.

Tab. 3

**Zeitpunkt der röntgenologischen Messung
in Beziehung zum Wehenbeginn.**

	Anzahl der Fälle	
	absolut	relativ %
Nach Wehenbeginn	36	39.1
48-1 Stunden vor W.	32	34.8
27-3 Tage vor W.	22	23.9
nach Entbindung	2	2.2
	92	100.0

Um gleichzeitig noch die Stellung des kindlichen Kopfes beurteilen zu können, wurden die meisten Aufnahmen unter, oder aber knapp vor der Geburt durchgeführt, wie aus Tab. 3 hervorgeht. Die früheren Beckenmessungen, also die in Gruppe 3 der Tab. 3, wurden durchwegs an Patientinnen vorgenommen, bei denen berechtigter Grund zur Annahme eines starken Mißverhältnisses oder sonstiger komplizierender Umstände bestand und die Frage der Sectio daher vor Geburtsbeginn geklärt werden sollte.

So handelt es sich bei der 27 Tage vor Wehenbeginn vorgenommenen Aufnahme um eine Patientin mit einem nach klinischer Messung allgemein verengtem Becken (21, 25, 28, 19). Bei einer anderen Schwangeren wurden die Aufnahmen 13 Tage vor Wehenbeginn gemacht, da es sich um einen Fall mit doppelseitiger angeborener Hüftgelenksluxation handelte, bei der der Verdacht unerwarteter Engen im Bereiche einer der Beckenebenen vorlag.

Neben der Vermeidung einer möglichen Fruchtschädigung ist ein weiterer Grund für späte Aufnahmen die Erweiterung des knöchernen Beckenringes. Durch den Einfluß des oestrogenen Chorionhormons wird das Gewebe in den Articuli sacroilici und der Symphysis ossium pubis aufgelockert (KOLLER).

3. Die Aufnahmetechnik und Korrektur der Größenverzeichnung.

Aus Gründen der Schonung der Patientin, der Vermeidung einer möglichen Überbestrahlung sowie aus ökonomischen Gründen werden am Basler Frauenspital bloß 2 Aufnahmen gemacht. Wie früher bereits dargelegt, sind 2 Aufnahmen auch absolut genügend, um einen einigermaßen verlässlichen Schluß

auf die Möglichkeit von Komplikationen im Geburtsverlauf, wenn nicht gar auf diesen selbst zu gestatten.

Die hier angewandten Aufnahmemethoden sind die Beckeneingangsaufnahme nach MARTIUS und die Profilaufnahme nach GUTHMANN (s. S. 12, 14). Entgegen der Forderung einiger Autoren nach Aufnahmen im Stehen wird die Profilaufnahme hier an der liegenden Patientin vorgenommen aus der Erwägung heraus, daß dadurch ein physiologischer Zustand nachgeahmt wird, da die Frauen ja auch im Liegen gebären. Allerdings wird die Aufnahme in Seiten- anstatt Rückenlage gemacht.

Die Korrektur der Größenverzeichnung wird nach der WAHLschen Methode des „Einheitsmaßstabes“ vorgenommen (s. S. 13), jedoch das Stativ so eingestellt, daß eine Verzeichnung im Verhältnis 5:4 erfolgt anstatt der von WAHL ursprünglich angegebenen 4:3. Das hat den Vorteil einer nur 20%igen Verzeichnung.

4. Die gemessenen Größen.

Im Beckeneingang werden gemessen:

Conjugata vera (Abb. 1 und 2, Distanz A-S)

größter querer Durchmesser (Abb. 1, Distanz B-B')

die schrägen Durchmesser (Abb. 1, G-H' und G'-H)

mittlerer querer Durchmesser (Abb. 1, Distanz C-C')

posterior-sagittaler Durchmesser (Abb. 1, Distanz A-P)

Umfang des Beckeneingangs (Abb. 1, A-G-B-C-F-H-S-H'-F'-C'-B'-G'-A)

Die

Conjugata vera

(Abb. 1 und 2, Distanz A-S) wird in der Regel von der vorderen, oberen Kante des ersten Sakralwirbels zu einem Punkte der Symphysengegend gemessen, der am weitesten ins Becken vorspringt. Bei „doppeltem Promunturium“ wird die Vera gemessen, die der engsten Stelle entspricht und auch nach REICHENMULLER vom prognostischen Standpunkt aus maßgebend ist. Die Conjugata vera schwankt in unserem Material zwischen 6.8 und 13.4 cm. Ihr Mittelwert liegt bei 10.9 cm.

Die schrägen Durchmesser

(Abb. 1, Distanzen G-H' und G'-H) werden deshalb bestimmt, weil sie einen zahlenmäßigen Aufschluß über die Symmetrie des Beckeneingangs gewähren, die THOMS zwar für wichtig ansieht, deren Messung er aber ablehnt. Aus der Differenz der Werte der beiden schrägen Durchmesser wird ein Schluß auf die Asymmetrie gezogen.

Wir finden unter den 23 Fällen mit einer *Conjugata vera* unter 10 cm, bei denen beide Aufnahmen zur Beckenmessung vorgenommen wurden, 6 Fälle, die eine Differenz der beiden schrägen Durchmesser von mehr als 5 mm aufweisen, was über 25 % entspricht. An unserem Material schwanken die schrägen Durchmesser zwischen 9.8 cm und 12.8 cm, der Mittelwert liegt bei 11.4 cm.

Der Umfang des Beckeneingangs

(Abb. 1, Zircumferenz A-G-B-C-F-H-S-H'-F'-C'-B'-G'-A), der von KOLLER angegeben wurde, wird mit einem Kurvenmesser durch Umfahren des Beckeneingangs am Film gewonnen. Die Umrechnung des erhaltenen Wertes wird wie die aller anderen Größen im Verhältnis 5:4 vorgenommen. Der Umfang schwankt an unserem Material zwischen 33.6 und 43.0 cm. Der Mittelwert liegt bei 37.4 cm.

Es wird auch die

Sakrumform

nach SCHERB als *Sacrum acutum*, *Sacrum arcuatum* oder normale Sakrumform beschrieben und der

Lumbosakralwinkel

als Winkel zwischen der Achse von L_5 und der von S_1 bestimmt. Er schwankt an unseren Fällen zwischen 103° und 145° . Sein Mittelwert liegt bei 130° .

Trotz der Arbeiten von MALPAS und HAMILTON, TRILLAT, BURTHIAULT, GONNET u. a. findet sich in der Weltliteratur keine Einheitlichkeit in der Methodik der Messung des Lumbosakralwinkels und der Beckenneigung.

Die Beckenweite

(Abb. 2, Distanz B-M) wird stets auf der GUTHMANN-Aufnahme gemessen. Sie schwankt zwischen 10.2 und 14.9 cm. Ihr Mittelwert liegt bei 12.6 cm.

Der gerade Durchmesser der Beckenmitte, wie ihn THOMS beschreibt (Abb. 2, Distanz E-C), wird am hiesigen Frauenhospital als

Beckenenge

gemessen. Sie zieht von der Spitze des Sacrums zum unteren Rande der Symphyse. Ihr Wert schwankt an unserem Material zwischen 8.6 cm und 14.2 cm mit einem Mittelwert bei 11.3 cm.

Die Beckeneingangstypen.

Nach der Methode von THOMS wurde in unseren Fällen eine Einteilung der Beckeneingangsebenen vorgenommen. Die Verteilung der einzelnen Typen soll mit der von THOMS gefundenen verglichen werden (Tab. 4).

Tab. 4

**Vergleich der Fälle des Frauenspitals BASEL
mit denen von THOMS bezüglich der Beckeneingangsform.**

	BASEL		THOMS	
	%	Fälle	%	Fälle
dolichopel (längsoval)	7.2	6	18.6	205
mesatipel (rund)	21.7	18	45.9	505
brachipel (queroval)	61.5	51	32.2	354
platypel (platt)	9.6	8	3.2	36
	100.0	83	99.9	1100

Der Vergleich der beiden Gruppen zeigt eine deutliche Verschiebung unserer Fälle nach dem brachypelen (querovalen) und, wenn auch in ganz geringem Maße, nach dem platypelen (platten) Beckentyp. Die Verschiedenheit der Resultate beruht auf der ganz verschiedenen Indikationsstellung zur Röntgenpelvimetrie in den beiden Fällen. THOMS befürwortet eine routinemäßige röntgenologische Beckenmessung an allen Primiparae, auch den mit anscheinend normalen Becken und begründet diese Forderung mit der Ungenauigkeit und Subjektivität der äußeren Beckenmessung an der lebenden Frau.

Die Indikation am Basler Spital ist, wie schon vorher dargelegt, beschränkter. Die hier zutage tretende Verschiebung des Materials am Frauenspital nach der brachypelen (querovalen) und platypelen (platten) Seite ist eine direkte Folge der Auswahl des Untersuchungsmaterials.

Interessant ist, daß das Verhältnis der dolichopelen (längsovalen) zu den mesatipelen (runden) Beckentypen in beiden Statistiken ziemlich gleich ist, nämlich 6:18 bzw. 205:505, was 1:3 bzw. 1:2.5 entspricht.

Auf der GUTHMANN-Aufnahme wird bei entsprechender Einstellung der biparietale Durchmesser des Schädels gemessen. Der fronto-occipitale Durchmesser ist durch pathologische Stellung des Schädels auf einigen Bildern auch meßbar. Oft aber präsentiert sich der Kopf in einer solchen Form, daß die Messung nur sehr ungenau ausfallen kann. Glücklicherweise kommt es aber, außer im Falle eines relativen Mißverhältnisses (großer Kopf – normales Becken), nicht auf die Maße des kindlichen Schädels an, da die Größen der Schädeldurchmesser ziemlich konstant sind und sich der Schädel außerdem konfigurieren kann.

Bei 88 Fällen, die hier zur röntgenologischen Messung gelangten, und bei denen nach der Geburt die Schädel Durchmesser klinisch gemessen wurden, ergab sich, daß in 52 Fällen, also 59 %, der biparietale Durchmesser 9 cm betrug. In je 2 Fällen (je 2.2 %) betrug er 8.5 cm bzw. 8 cm. In 16 Fällen (18.1 %) war er 9.5 cm, in 14 Fällen (15.9 %) 10 cm und bloß je ein Kopf hatte einen Durchmesser von 10.5 cm und 11.0 cm (je 1.1 %). Der Durchschnitt beträgt 9.3 cm.

Wenn man nach KOLLER den Durchschnitt des biparietalen Durchmessers mit 9.5 cm annimmt, so ergibt sich aus unseren Fällen, daß 81.5 % der Schädel, normale Beckenmaße vorausgesetzt, passieren müßten. Bloß 18.1 % der Schädel hatten einen über dem Durchschnitt stehenden, biparietalen Durchmesser.

BALL und MARCHBANKS legen soviel Wert auf die Maßbestimmung des kindlichen Schädels, daß sie ein Cephalometer konstruiert haben, mit dem der Voluminhalt des kindlichen Schädels gemessen werden kann.

5. Vergleich der klinischen und röntgenologischen Becken- und Schädelmessung.

Der klinische Verdacht des engen Beckens stützt sich auf die äußeren Beckenmaße, die nach KOLLER normalerweise 26, 29, 31, 20 betragen. Das Einzige dieser äußeren Maße, aus dem sich mit mehr oder weniger Konstanz auf die Größe des ihm entsprechenden inneren Beckenmaßes schließen läßt, ist die Conjugata externa. Durch Abzug von 9 cm wird aus ihr der Wert der Conjugata vera bestimmt. Da aber die Conjugata vera wohl der wichtigste Durchmesser des weiblichen Beckens ist, zumindest was die Geburtsphysiologie betrifft, so ist es wichtig festzustellen, wie groß die Schwankungen sind, denen das Verhältnis Conj. externa - Conj. vera unterliegt. Die Differenz von 9 cm gilt für mittelstarke Frauen. Bei adipösen Patientinnen wird sie viel größer sein, während sie bei gräzilen, hypoplastischen, mageren Frauen sehr klein werden kann. KOLLER schreibt: „Wichtige Besonderheiten, wie männlicher Knochenbau, doppeltes Promunturium, verengter Beckenausgang oder unregelmäßige Beckenformen werden erst bei genauer Beurteilung, zusätzlicher rektaler Beckenaustastung und evtl. röntgenologischer Untersuchung erkannt.“

Aus Gründen des besseren Verständnisses sollen die untersuchten Fälle eingeteilt werden in

- a) solche, bei denen klinisch die Conjugata externa verkürzt ist (18.5 - 16.5 cm) und
- b) solche, bei denen sie normal oder annähernd normal ist (19.0 - 22.0 cm).

Die Gruppe a) ist in Tab. 5 dargestellt. Es handelt sich dabei um 28 Fälle, bei denen die beiden Maße einander gegenübergestellt sind.

Tab. 5

**Gegenüberstellung von Conj. externa und Vera
bei verkürzter Conj. externa.**

	Conj. externa	Conj. vera	Anzahl d. Fälle
1/	16.5 cm	6.8 u. 11.7 cm	2
2/	17.5 cm	11.0 - 11.2 cm	3
3/	18.0 cm	8.7 - 11.2 cm	10
4/	18.5 cm	8.7 - 11.3 cm	13
			28

Die Conj. externa von 16.5 cm entspricht bei einer graziilen, hypoplastischen Frau von 155 cm Körperlänge einer Conj. vera von 11.7 cm, während sie bei einer Frau mit schweren Residuen nach Poliomyelitis einer Conj. vera von nur 6.8 cm entspricht.

In der 2. Gruppe verbargen sich hinter den 3 verkürzten Conj. externae durchaus normale verae. In der 3. Gruppe entsprachen bloß 2 Fälle von 10 der Kürze der Conj. externa, während die anderen 8 Fälle eine bedeutend günstigere Vera aufwiesen, als es der Länge der Externa entspräche. In der 4. Gruppe waren 2 Verae etwas kleiner, als der Externa entsprechen würde. 4 Fälle entsprachen ihr und 7 Fälle zeigten eine normal oder beinahe normal lange Vera.

Wenn aus der geringen Anzahl der Fälle überhaupt ein Schluß gezogen werden darf, dann ist es der, daß in den Fällen einer kurzen Conj. externa oft die Conj. vera normal ist, sodaß die Conj. externa geburtsprognostisch nicht ausschlaggebend sein darf. In den Fällen der normalen oder annähernd normalen Conj. externa interessiert, ob Fälle mit zu kleiner Conj. vera vorkommen, d. h., der Unterschied zwischen Externa und Vera mehr als 9 cm beträgt. Diese Fälle sind in der Tab. 6 zusammengestellt.

Tab. 6

**Gegenüberstellung der Conj. externa und Conj. vera
bei normaler oder großer Conj. externa.**

	Conj. externa	Conj. vera	Anzahl d. Fälle
1/	19.0 cm	8.2 - 12.7 cm	19
2/	19.5 cm	9.4 - 11.8 cm	8
3/	20.0 cm	9.2 - 13.4 cm	18
4/	20.5 cm	11.0 - 13.0 cm	4
5/	21.0 cm	10.6 - 13.3 cm	12
6/	22.0 cm	12.3 cm	1
			62

In diesen 62 Fällen beträgt die Differenz zwischen Conj. externa und vera 34 mal weniger als 9 cm, was wegen der dann unerwartet großen Conj. vera ohne klinische Bedeutung ist. 19 mal beträgt der Unterschied 9.0–10.0 cm. Darunter finden sich aus der ersten Gruppe 3 Fälle mit einer Vera zwischen 9.0 und 10.0 cm, aus der zweiten Gruppe nur ein solcher Fall. 9 mal beträgt der Unterschied zwischen Conj. externa und vera mehr als 10.0 cm. Darunter findet sich in der ersten Gruppe 1 Fall mit einer Vera von 8.2 cm, in 6 Fällen mißt sie nur 9.0–10.0 cm. Diese Unterschiedlichkeiten lassen sich zwanglos durch Körper- und Beckenbau erklären (adipositas, Magerkeit, kräftiges oder graziles Becken).

Es soll nun noch der röntgenologisch gemessene

Biparietale Durchmesser

mit dem tatsächlich nach der Geburt Gemessenen verglichen werden.

Es handelt sich um 57 Fälle, bei denen der Vergleich möglich ist. Dabei ist aber zu sagen, daß der röntgenologisch gemessene biparietale Durchmesser sehr oft nicht exakt bestimmt werden kann, da der Schädel auf der GUTHMANN-Aufnahme oft nicht genau quer steht und außerdem der biparietale Durchmesser bei Abweichung vom Beckeneingang nicht genau in der Medianebene des mütterlichen Körpers liegt, auf die sich ja die Umrechnung der Größenverzeichnung bezieht.

Unter den 57 Fällen finden sich nur 4, in denen die beiden Zahlen exakt übereinstimmen. In 10 Fällen ist der wirkliche biparietale Durchmesser bis 5 mm und in 4 Fällen über 5 mm größer als der röntgenologisch Gemessene. In 24 Fällen ist er bis 5 mm und in 15 Fällen über 5 mm kleiner als der Röntgenologische. Die Schwankung des biparietalen Durchmessers nach dem Röntgenbild beträgt 8.3–11.3 cm, die des Klinischen 8 bis 11 cm. Der Mittelwert des Ersteren beträgt 9.4 cm, der des Letzteren 9.2 cm.

6. Beziehung der gemessenen Größen zum Geburtsverlauf.

Es ist der Sinn der Beckenmessung, einen Anhaltspunkt für die Prognose des Geburtsverlaufes zu gewinnen. Es interessiert deshalb, ob die röntgenologisch ungünstig erscheinenden Becken auch wirklich einen anormalen Geburtsverlauf aufweisen und umgekehrt. Es soll im Folgenden der Geburtsverlauf mit verschiedenen gemessenen Größen in Beziehung gebracht werden.

Die entsprechende Auswertung unseres Materials ist ungenau. Erstens kann der spontane Geburtsablauf nicht beurteilt werden, wenn vor dem Auftreten einer mechanischen Störung schon operativ eingegriffen wird. Oft ist aber im Interesse vor allem eines lebenden Kindes eine Sectio indiziert. Außerdem ist nicht nur das knöcherne Becken der maßgebende Faktor, sondern es muß stets das ganze funktionelle Geschehen ins Auge gefaßt werden. Nach KOLLER sind „die Zeichen von Mißverhältnis zwischen Kopf und Becken nicht immer eindeutig und es ist oft schwierig zu erkennen, ob eine pathologische Verzögerung der Geburt durch die Wehenschwäche, die Rigidität der Weichteile oder die Beckenverengung bedingt ist“. Dadurch ergibt sich die Notwendigkeit, „bei jeder Gebärenden Kind und Beckenräume im gegenseitigen Größenverhältnis zu erfassen“.

Von den während der Berichtsperiode ausgeführten 145 Sectio-Operationen kamen 27 Fälle, d. h. 18.6 % zur röntgenologischen Beckenmessung, während von den insgesamt 93 Forcepsfällen nur 10 vor der Operation röntgenologisch untersucht wurden (10.8 % aller Forcepsfälle).

a. Die Beckeneingangsform.

Aus seinen Untersuchungen, zuerst an 500 Primiparae, dann an 1100 schließt THOMS, daß entgegen der Darstellung in vielen Lehrbüchern die für den Geburtsablauf ideale Beckeneingangsform der Kreis, also das mesatipele (runde) Becken sei und nicht das Querovale. Das gehe auch aus der theoretischen Erwägung hervor, daß der kindliche Kopf in voller Flexion am Querschnitt ungefähr einen Kreis darstelle. Aus seinen Statistiken sei zu ersehen, daß das mesatipele (runde) Becken die geringste Operationshäufigkeit aufweise. In Tab. 7 wurde diese Operationshäufigkeit von THOMS bei den verschiedenen Beckeneingangstypen mit der am Basler Frauenspital verglichen. Es kamen dabei in der Tabelle nur die Fälle zur Verwendung, die auch im Frauenspital geboren haben, das sind 78 Fälle. Es sollte dabei natürlich neben der Beckeneingangsform auch die Größe berücksichtigt werden. Wegen dem „Fehler der kleinen Zahl“ muß aber auf diese Unterteilung hier verzichtet werden.

Tab. 7

**Vergleich der Häufigkeit operativer Geburten
bei THOMS und am Frauenspital.**

	THOMS			FRAUENSPITAL		
	alle Fälle	operierte Fälle ‰	absolut	alle Fälle	operierte Fälle ‰	absolut
dolichopel (längsoval) . .	113	2.6	3	6	16.6	1
mesatipel (rund)	233	0.4	1	16	31.2	5
brachypel (queroval) . .	144	7.6	11	49	46.9	23
platypel (platt)	10	10.0	1	7	71.4	5
	500		16	78		34

Auch hier kann der große Unterschied der Zahlen auf Grund der verschiedenen Indikationsstellung zur Röntgenpelvimetrie erklärt werden.

Bei uns zeigt das dolichopele (längsovale) Becken die geringste Operationshäufigkeit. Die Operationshäufigkeit nimmt in unseren Fällen vom dolichopelen (längsovalen) über das mesatipele (runde) und brachypele (querovale) bis zum platypelen (platten) Becken zu. Das platypele (platte) Becken ist bei THOMS und uns mit der größten Anzahl von operativen Geburten belastet.

Interessant ist, daß es sich bei den Operationen der dolichopelen (längsovalen) und mesatipelen (runden) Becken bis auf eine Ausnahme nur um Zangenoperationen handelt. Dieser eine mesatipele (runde) Fall wurde durch Sectio entbunden, wobei die Indikation zur Operation ein Uterus myomatosus war. Im Gegensatz dazu waren alle Operationen an platypelen (platten) Becken Sectionen.

Wenn auch die Beckeneingangstypen ganz sicher, wie aus allen Untersuchungen hervorgeht, eine ganz bestimmte Beziehung zum Geburtsverlauf besitzen, so ist die Länge der Conjugata vera doch noch immer ein direkter Maßstab für die Gebärfähigkeit eines Beckens. Wie bereits vorher erwähnt, geschah die Einteilung der Beckeneingangstypen ohne Berücksichtigung der Unterteilung in große und kleine Becken nach der absoluten Größe der Conj. vera. Wegen der relativ geringen Zahl der Fälle erscheint das in unserem Material nicht sicher auswertbar („Fehler der kleinen Zahl“).

b. Die Conjugata vera.

Nach KOLLER hat die bisher übliche Einteilung der verengten Becken je nach der Größe der Conjugata vera in 4 verschiedene Gruppen viel an Bedeutung verloren. „Sie gibt aber doch einen guten Überblick und erlaubt einige prognostisch verschiedene Gruppen aufzustellen.“

Die 4 Grade der Beckenverengerung werden nach KOLLER folgendermaßen eingeteilt: Der 1. Grad, Conj. vera 10.0–9.0 cm, zeigt Spontangeburt bis zu 80 %. Der 2. Grad mit einer Conj. vera von 9.0–7.5 cm (beim platten Becken bis 7.3 cm) zeigt bei der Größe 9.0–8.0 cm bei den allgemein verengten Becken Spontangeburt in 52 % und bei den platten Becken in 68 %. Bei einer Veralänge von 7.5 oder 7.3 cm ist Spontangeburt nur als Ausnahme und bei kleinem, konfigurablen Kind und guten Wehen zu erwarten. Der 3. Grad mit einer Conj. vera von 7.5–5.5 cm zeigt keine Spontangeburt und wird „relatives Kaiserschnittsbecken“ genannt. Der 4. Grad, Conj. vera unter 5.5 cm gilt als „absolutes Kaiserschnittsbecken“, bei dem auch ein durch zerstückelnde Operationen verkleinertes Kind nicht vaginal entwickelt werden kann.

In unserem Material findet sich kein Fall einer Beckenverengerung 4. Grades. Die Tabelle 8 zeigt die Häufigkeit der Fälle in den einzelnen, nach der Länge der Conj. vera eingeteilten Gruppen. Gleichzeitig wird darin die Häufigkeit der Spontangeburt, der operativen Geburt und des Kindstodes angegeben. Nach dieser Tabelle findet sich eine Beckenverengerung 1. Grades in unserem Material in 46.7 %, eine solche 2. Grades in 48.9 %, während solche 3. und 4. Grades nur eine Häufigkeit von 3.3 % und 1.1 % aufweisen. Auf die Einteilung der pathologischen Beckenformen wurde schon im 1. Abschnitt dieser Arbeit eingegangen.

Tab. 8
Conj. vera und Geburtsverlauf.

Conj. vera in cm	Häufig- keit %	Zahl der Fälle		Spontan- geburt		Sectio		Forceps		Totes Kind	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
über 10.0	46.7	42	100	28	66.7	3	7.1	6	14.2	5	12.0
10.0 – 9.0	48.9	44	100	19	43.2	20	45.5	3	6.8	2	4.5
9.0 – 7.5	3.3	3	100	—	—	3	100.0	—	—	—	—
7.5 – 5.5	1.1	1	100	—	—	1	100.0	—	—	—	—
	100.0	90		47		27		9		7	

Aus Tab. 8 geht hervor, daß bei den Beckenverengerungen 2. und 3. Grades eine Entbindung nur durch Sectio stattfand. Die Beckenverengung 1. Grades führte in über der Hälfte der Fälle zu einer operativen Geburtsbeendigung.

Für den Geburtsverlauf ist maßgeblich das Größenverhältnis zwischen Conj. vera und dem biparietalen Schäeldurchmesser. Bei einem Vergleich der röntgenologisch gemessenen Conj. vera mit der nach der Geburt direkt am kindlichen Schädel festgestellten Länge des biparietalen Durchmessers ergibt sich, daß unter den 27 durch Sectio entbundenen Fällen der biparietale Durchmesser in 6 größer war, als die Conjugata vera. In diesen Fällen war er 0.1–2.2 cm größer als die Conj. vera. In 14 Fällen war die Vera nur um weniger als 1.0 cm länger als der biparietale Durchmesser. In 5 Fällen war die Vera 1.0–2.0 cm länger und bloß in 2 Fällen war der Unterschied 2.7 und 3.0 cm. Bei diesen beiden Fällen handelte es sich aber um eine Nabelschnurumschlingung und einen Uterus myomatosus als Indikationen zur Sectio, die nichts mit den Beckenmaßen zu tun hatten.

In allen 8 durch Forceps entwickelten Fällen unseres Materials war die Conj. vera länger als der biparietale Schäeldurchmesser. In einem Falle um 0.9 cm, in 4 Fällen zwischen 1.1 cm und 2.0 cm und in den restlichen 25 Fällen war sie 2.1 cm bis 3.9 cm länger als der biparietale Durchmesser.

Es scheint bemerkenswert, daß von den 8 Fällen, bei denen die Vera um weniger als 1 cm länger war, als der Schäeldurchmesser, 5 Fälle Wehenschwäche zeigten (62.5 %), während von den übrigen 41 Fällen bloß 9 Wehenschwäche aufwiesen (21.9 %). Die Wehenschwäche kann in diesen Fällen also oft als eine direkte Folge des knappen cephalo-pelvischen Verhältnisses gewertet werden, das dann aber schließlich doch, offenbar durch Konfiguration des Schädels, überwunden wurde. In allen durch Forceps entwickelten Fällen bestand Wehenschwäche.

c. Der Umfang des Beckeneingangs.

In unseren Fällen beträgt der durchschnittliche Wert des Umfanges des Beckeneingangs bei spontan gebärenden Frauen 38.1 cm und der durchschnittliche Umfang der Fälle, die eine Operativ geburt durchmachten, nur 36.9 cm.

In 70 unserer Fälle ist es möglich, den Beckeneingangsumfang mit dem nach der Geburt gemessenen fronto-occipitalen Schädelumfang zu vergleichen. Wenn auch der Schädel oft mit dem bregmatico-suboccipitalen Schädelumfang durch den Beckeneingang durchtritt, so kann doch der routinemäßig nach der Geburt gemessene fronto-occipitale Umfang auf den Becken-

eingangsumfang bezogen werden, um einen Anhaltspunkt über das Verhältnis Kopfumfang-Beckeneingang zu erhalten. Der bregmatico-suboccipitale Umfang ließ sich nicht mehr nachträglich kontrollieren. Er beträgt im Durchschnitt 32 cm, also ungefähr 2 cm weniger als der fronto-occipitale Umfang. Der Umfang des Durchtrittsplanums bei den verschiedenen Kopfhaltungen schwankt nach KOLLER zwischen 32 und 35 cm. KOLLER schreibt: „Die Umfänge der zur Fruchtwalze verformten Frucht betragen alle ungefähr 34 cm.“

Die Tabelle 9 soll darüber Auskunft geben, wie die Geburt verlaufen ist. Die Fälle sind dabei in 4 Gruppen geteilt nach der Differenz zwischen dem Umfang des Beckeneingangs und dem „horizontalen Kopfumfang“ (Circumferentia fronto-occipitalis). Die relativ kleine Zahl von Fällen soll nicht noch weiter unterteilt werden. Es sei hier aber doch nochmals erwähnt, daß 70.6 % unserer Fälle Primiparae und 29.4 % Multiparae sind.

Tab. 9

**Beckeneingangs- und horizontaler Kopfumfang
in ihrer Beziehung zum Geburtsverlauf.**

Differenz zwischen Beckeneingangs- und Kopfumfang in cm	Zahl der Fälle		Anzahl der Fälle mit						Durch- schnittswert des Umfangs des	
	abs.	%	Spontan- geburt		Forceps		Sectio		Becken- eings. in cm	Kopfes in cm
- (0.2 - 0.6 cm)	10	100	2	2.0	1	1.0	7	7.0	34.9	36.2
0	5	100	4	80.0	1	20.0	-	-	37.0	37.0
+ (0.1 - 1.9 cm)	21	100	14	66.7	2	9.5	5	23.8	37.1	36.0
+ (2.0 - 8.0 cm)	34	100	21	61.7	4	11.8	9	26.5	38.6	35.0
	70									

Aus der Tab. 9 ist ersichtlich, daß die Fälle, die einen größeren horizontalen Kopf- als Beckeneingangsumfang besitzen, bei weitem am häufigsten im Vergleich zu allen anderen operativ entbunden wurden: 80 % gegen 35 %. Es ist von Bedeutung, daß auch in dieser Gruppe mit Überwiegen des Schädelumfangs, der Umfang des Beckeneingangs durchschnittlich über 2.0 cm kleiner ist als in den übrigen Fällen. Diese Tatsache beweist, wie wichtig die Messung des Beckeneingangs für die Geburtsprognose sein kann, zumal der Schädelumfang durch die röntgenologische Beckenmessung nicht erfaßt wird und daher bei der geburtshilflichen Indikationsstellung nicht mitberücksichtigt werden kann.

7. Die gerade Einstellung des Schädels über dem Beckeneingang.

In 11 Fällen von den 97, die am Basler Frauenspital zur röntgenologischen Beckenmessung kamen, zeigte die Profilaufnahme nach GUTHMANN den kindlichen Kopf annähernd in dem geraden Durchmesser über dem Beckeneingang. Nach KOLLER handelt es sich dabei um eine vorübergehende oder zufällige Einstellung bis zum Blasensprung oder Wehenbeginn. So ist es nicht verwunderlich, daß auf der Axialaufnahme nach MARTIUS diese Einstellung meist verschwunden ist. GUTHMANN und BROCKMANN empfehlen sogar die sitzende Stellung der Kreißenden, um den Kopf aus dem geraden Durchmesser herauszubringen. 9 unserer Fälle haben spontan geboren. Wenn der Kopf in der pathologischen Einstellung des hohen Geradstandes bleibt, kann ein kreisrunder oder querverengter Beckeneingang die Ursache sein (infantiles, allgemein verengtes, trichterförmig und querverengtes Becken oder Robert'sches Becken) (KOLLER). In unseren Fällen finden wir 5 brachypele (querovale), 3 mesatipele (runde), 1 dolichopeles (längsovale) und 1 platypeles (plattes) Becken. In einem Falle kann wegen Fehlens der MARTIUS-Aufnahme die Beckeneingangsform nicht bestimmt werden. THIES, MOLDENHAUER, NACKE und KEHRER machen das querverengte Becken für den hohen Geradstand verantwortlich.

In den meisten unserer Fälle, bei denen der Längsdurchmesser des Schädels röntgenologisch über dem geraden Durchmesser des Beckeneingangs steht, handelt es sich um große Becken, die einen Beckeneingangsumfang von durchschnittlich 38.5 cm besitzen. Es findet sich nur ein Fall mit einem solchen von 34.4 cm, aber 4 mit einem von 40.0 cm. Die Conjugata vera ist durchschnittlich 11.3 cm lang. Es scheint sich also eher um eine durch einen großen Beckeneingang bedingte, oder doch zumindest erleichterte Stellungsanomalie zu handeln, die eben durch das Vorhandensein des großen Beckeneingangs wieder verschwindet. Dabei ist aber zu bemerken, daß sich unter den 11 Fällen 8 Primiparae finden, bei denen der Kopf trotz weitem Becken am Ende der Schwangerschaft noch über dem Beckeneingang steht. Möglicherweise hängt auch das mit einem weiten Becken, das dem Kopfe eine zu große Bewegungsmöglichkeit gibt, zusammen.

Unsere Fälle zeigen, daß aus der Feststellung der Geradstellung des Schädels über dem Beckeneingang im Röntgenbild kein zu rascher Schluß auf einen pathologischen Verlauf der Geburt gezogen werden darf.

IV. Zusammenfassung

Es wird die Indikation, die Methodik und die Auswertung der röntgenologischen Beckenmessung anhand der Literatur und unter Benutzung von 97 Fällen des Basler Frauenspitales besprochen.

Dabei wird die Überlegenheit der röntgenologischen über die klinische Beckenmessung gezeigt. Es wird die Abhängigkeit der Geburtsprognose von einzelnen Größen des knöchernen Beckens zahlenmäßig betrachtet und besonders auf die Bedeutung der conjugata vera, des Umfanges des Beckeneinganges und der Beckeneingangsform hingewiesen. Die röntgenologisch gefundene gerade Einstellung des Schädels über dem Beckeneingang ist zumeist bedeutungslos.

Die röntgenologische Betrachtungsweise mit ihrem Blick auf Distanzen, Ebenen, Umfänge und Winkel ist an sich unvollständig und kann nur als Behelf bewertet werden, da die Geburtshilfe in Räumen denken muß. Deshalb werden die pathologischen Beckenformen, wie sie im Lehrbuch der Geburtshilfe von KOLLER dargestellt sind, auch statistisch auf die Fälle bezogen, bei denen röntgenologische Beckenmessungen vorgenommen wurden.

V. Literaturverzeichnis

1. ALBERT, zit. nach TERRUHN und WAHL (79)
2. ALLEN, Peter E.: Brit. J. Radiol. 20/230/1947
3. ALLEN, Peter E.: Brit. J. Radiol. 20/231/1947
4. ALLEN, Peter E.: Brit. J. Radiol. 20/232/1947
5. ALLEN, Peter E.: Brit. J. Radiol. 16/1943
6. BALL, Robert and GOLDEN, Ross: Am. J. Roentg. & Rad.Th. 49/6/1934
7. BALL and MARCHBANKS, zit. nach DE LEE-GREENHILL (18)
8. BERICHT der Aufsichtskommission d. Frauenspitäls über das Jahr 1946, Basel 1947
9. BICKENBACH, zit. nach WAHL (79)
10. BRAUN, HASE und KUSTNER, zit. nach WAHL (79)
11. BRILL, Harold and DANELIUS, Gerhard: Am. J. Obst. & Gyn 42/1941
12. BUCHNER, zit. nach DIPPEL (19)
13. BUCKY und POTTER, zit. nach WAHL (79)
14. CALDWELL, W. E. and MOLOY, H. C. & D'ESOPPO, P. A.: Am. J. Obst. & Gyn. 30/1935
15. CALDWELL, W. E. and MOLOY, H. C.: Proc. Roy Soc. Med. 32/12/1939
16. CALDWELL, W. E. and MOLOY, H. C.: Am. J. Obst. & Gyn. 36/1938
17. CHASSAR, Moir J.: Edin. Med. J. 68/1941
18. DE LEE, J. B. and GREENHILL, J. P.: „Principles and practice of obstetrics“, 8th ed. 1943
19. DIPPEL, Louis A.: Surg., Gyn. & Obst. 72/1941
20. DYROFF, zit. nach MERLIN (45)
21. EYMER, zit. nach TERRUHN und WAHL (65 und 79)
22. GRABER, Edward A.: Am. J. Obst. & Gyn. 41/5/1941
23. GRANZOW, Joachim: Archiv f. Gyn. 139/1930
24. GRANZOW, Joachim: Archiv f. Gyn. 141/1930
25. GUTHMANN und BROCKMANN: Mschft. f. Geb. u. Gyn. 105/1937
26. GUTHMANN, zit. nach WAHL (79)
27. HALBAN und SEITZ, zit. nach GUTHMANN und BROCKMANN (25)
28. HAMPERL, Herwig: „Lehrbuch d. allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie“, Berlin 1944, 17. Aufl.
29. HAUPT, zit. nach GUTHMANN und BROCKMANN (25)
30. HIPPEL, NOBELE und LAMS, zit. nach WAHL (79)
31. HODGES, P. C. and DIPPEL, A. L.: Int. Abstr. Surg. 52/1940
32. HOFF, zit. nach MERLIN (45)
33. INCE, J. H. and YOUNG, M.: J. Obst. & Gyn. Brit. Emp. 42/30/1940
34. v. JASCHKE, Rudolph: „Geburtshilfe“, 21. Aufl. 1937
35. KEHRER, zit. nach MERLIN (45) u. GUTHMANN u. BROCKMANN (25)
36. KOLLER, Theo: „Lehrbuch der Geburtshilfe“, Basel 1948
37. KÖRNER, zit. nach WAHL (79)
38. LEVY und THUMIN, zit. nach TERRUHN (65)
39. MALPAS, Percy and HAMILTON, C.J.K.: Proc.Roy.Soc.Med.32/12/1939
40. MANGES, zit. nach WAHL (79)
41. MARTIN, J. H. and WILLIAMS, Rohan: Brit. J. Radiol. 19/1946

42. MARTIN, zit. nach WAHL (79)
43. MARTIUS, zit. nach WAHL (79)
44. MARTIUS und PICKHAN, zit. nach MERLIN (45)
45. MERLIN, L.: Mschft. f. Geb. & Gyn. 116/1943
46. MOLDENHAUER, zit. nach GUTHMANN und BROCKMANN (25)
47. MÜLLER, J. H.: Mschft. f. Geb. & Gyn. 117/1944
48. McCONNELL, W. T.: Quarterly review of Obst. & Gyn. 4/1/1946
49. McLANE, Charles: Am. J. Obst. & Gyn. 50/1945
50. NACKE, zit. nach GUTHMANN und BROCKMANN (25)
51. NICHOLSON, C.: J. Obst. & Gyn. Brit. Emp. 45/1938
52. PALMRICH, zit. nach MÜLLER (47)
53. PANKOW, zit. nach GUTHMANN und BROCKMANN (25)
54. PINARD et VARNIER, zit. nach TERRUHN (65) und Wahl (79)
55. REICHENMÜLLER, zit. nach TRILLAT, BURTHIAULT et GONNET (75)
56. RICKHOF, zit. nach MERLIN (45)
57. SCHÄFER, W. und WITTE, E.: Arch. f. Gyn. 139/1930
58. SCHINZ, BAENSCH und FRIEDL: „Lehrbuch der Röntgendiagnose“, 4. Aufl. 1939
59. SCHMUTZ, zit. nach WAHL (79)
60. SCHUBERT, zit. nach WAHL (79)
61. SCHUMANN, zit. nach THOMS (71)
62. STEELE, Kyle B. and JAVERT, Carl T.: Am. J. Obst. & Gyn. 43/1942
63. STEELE, Kyle B. and JAVERT, Carl T.: Am. J. Obst. & Gyn. 44/1942
64. STOECKEL, W.: „Lehrbuch d. Geburtshilfe“, Jena 1935
65. TERRUHN, E.: Arch. f. Gyn. 139/1930
66. THIES, zit. nach GUTHMANN und BROCKMANN (25)
67. THOMS, Herbert: Am. J. Obst. & Gyn. 37/1937
68. THOMS and GREULICH: Anat. Res. 76: Suppl. to 26/1940
69. THOMS, Herbert: Am. J. Obst. & Gyn. 40/1940
70. THOMS, Herbert: Am. J. Obst. & Gyn. 41/1941
71. THOMS, Herbert: Am. J. Obst. & Gyn. 42/1941
72. THOMS, Herbert: Am. J. Obst. & Gyn. 46/1943
73. TODD, zit. nach THOMS (71)
74. TORPIN, zit. nach DE LEE-GREENHILL (18)
75. TRILLAT, P., BURTHIAULT, R. et GONNET, J.: Gyn. et Obst. 45/1946
76. TURNER, zit. nach ALLEN (3) und THOMS (70)
77. VARNIER, zit. nach DIPPEL (19)
78. VEIT-STOECKEL: „Handbuch d. Gynäkologie, Klinik d. gyn. Röntgentherapie“, 3. Aufl. 1933
79. WAHL, F. A.: „Die Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe“, 1943
80. WARNEKROS, zit. nach TERRUHN (65)
81. WEIBEL, Wilhelm: „Lehrbuch der Frauenheilkunde“, 7. Aufl. 1944
82. WEINZIERL, zit. nach GUTHMANN und BROCKMANN (25)
83. WILLIAMS, E. R.: Brit. J. Radiol. 16/1943
84. WILLIAMS, E. R. and PHILLIPS, L. G.: J. Obst. & Gyn. Brit. Emp. 53/1946
85. ZURHELLE, zit. nach TERRUHN (65)

An dieser Stelle erlaube ich mir, Herrn Prof. Dr. med. Theo KOLLER für die gütige Überlassung des Themas und für sonstiges Entgegenkommen meinen innigsten Dank auszusprechen.

Herrn Dr. med. Herbert DEUEL sei für die Anregung und Leitung dieser Arbeit bestens gedankt.

